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

электроника инфо

№7 июль 2005

Зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь

Регистрационный № 2134, 30 сентября 2003 года

Редакционная коллегия:
М.В. Башура
e-mail: 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

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

Наш подписной индекс в РБ:
00822
для предприятий: **008222**

Цена свободная

Подготовка, печать:
1200 экз. отпечатано тип.
ООО «Поликрафт»
г. Минск, ул. Я. Колоса, 73-327
Лицензия ЛП № 394 от 10.05.2000г.
Подписано в печать 14.07.2005г.
Заказ №

содержание:

ПРОИЗВОДСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЕВРОПЕЙСКАЯ СЕРИЯ»
М.В. Башура, г. Минск 10

НОВОСТИ ОТ IR 14

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
Владимир Кочергин, г. Москва 16

НОВОСТИ ОТ MOLEX 20

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА
ДУПЛЕКСЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ EPCOS
Д-р Мартин Бюннер 23

НОВОСТИ ОТ MAXIM-DALLAS 26

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА
ЗАВЕРШЕННЫЕ РАДИОМОДУЛИ ISM-ДИАПАЗОНА 28

САПР
СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ XILINX
Виталий Хацук, г. Минск 32

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА
КОРПУСА 36

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
ВАША USB ЛАБОРАТОРИЯ
Виталий Хацук, г. Минск 38

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ФИРМЫ
ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «РИФТЭК» 39

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА
ПРОЕКТИРУЕМ СИСТЕМУ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. А КАК СТРОИТЬ ИНТЕРФЕЙС?
Александр Райхман 40

ОБОРУДОВАНИЕ
МОДУЛИ И АКСЕССУАРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ОБРАБОТКИ ПРОВОДА КОМПАНИИ KOMAX 42

ТЕХНОЛОГИИ
ВОПРОСЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ
Сергей Коршунов 44

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ
ОПТОРЕЛЕ ДЛЯ РАБОТЫ С НАГРУЗКОЙ 220 В/10 А
Юрий Садиков, г. Москва 50

ЛИТЕРАТУРА
«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ» № 5 52

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЕЛОВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА РБ
Л.Н. Величко, Л.П. Качура, Ю.Н. Метлицкий, В.О. Чернышев, г. Минск 54

СЕМИНАРЫ
СЕМИНАР «КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ЭВОЛЮЦИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ» 57

НАУКА
О ПРОБЛЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДАЛЬНОСТЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ И АВТОСОПРОВОЖДЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ
Я.И. Бенда, С.И. Клюфас, Ю.П. Воробьев, И.В. Веретенников, В.В. Мураньев 58

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СХЕМ
К.Г. Лузанов, г. Минск 60

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЕВРОПЕЙСКАЯ СЕРИЯ»

М.В. Башура, журнал «Электроника инфо». E-mail: electronica@nsys.by

В статье «Еще раз о качестве сетевых шнуров» («Электроника инфо» №6,2005) исследовалось положение на рынке шнуров армированных вилкой. В продолжение темы мы обратились к компании «Литопласт», которая, по мнению опрошенных нами производителей электробытовой аппаратуры, является лидером в технологии производства сетевых шнуров.

Наш собеседник – директор по маркетингу и логистике ПК ООО «Литопласт» Виталий Амбалов.

Для справки: Амбалов Виталий Игоревич – радиоинженер, Главный Конструктор ряда удачных советских электронных систем, дипломант НТО им. А.С. Попова, имеет звания Изобретатель СССР и лауреат ВДНХ СССР, автор более 30 печатных работ и изобретений.

М.Б.: Виталий Игоревич, расскажите нашим читателям о предприятии «Литопласт».

В.А.: ПК ООО «Литопласт» создано в 1992 году как предприятие, специализирующееся на изготовлении изделий из пластмасс. Мы располагаем производительным европейским оборудованием для литья пластмассы под давлением и машиностроительной базой для производства современного технологического оснащения и сложных пресс-форм (в том числе горячеканальных).

Опираясь на собственную, достаточно сильную исследовательскую и производственную базу, специалисты «Литопласт» разработали, и изготовили уникальную компьютеризированную технологическую линию для производства нагревательного провода.

Нагревательный провод компании Литопласт используется при изготовлении систем известных как «Теплый пол», им комплектуется каждая вторая электрогрелка производимая в России, Беларуси и Украине. Высокое качество и надежность нашего нагревательного провода подтверждено немецким сертификатом VDE. В результате нам удалось потеснить на рынках СНГ некоторые западные компании поставлявшие специальные гибкие нагревательные элементы для комплектации отечественных холодильников.

Существенную часть в номенклатуре производимой нами продукции составляют электронные блоки для комплектации сложной бытовой техники, а также блоки терморегулирования, управления электродвигателями и т.п.

В 2004 году на предприятии развернуто современное производство сетевых шнуров. В 2005 году мощность этого производства доведена до 800 000 шнуров в месяц за счет внедрения новейших машин европейского производства.

С 2004 года электронная и электротехническая тематика предприятия объединены в единый проект «Европейская серия», целью которого является создание и освоение производства импортозамещающей, конкурентной на европейском рынке электротехнической продукции и расширение экспортного потенциала предприятия.

М.Б.: Возвратимся к теме сетевых шнуров. Как Вы думаете, так ли уж драматична ситуация на рынке шнуров армированных вилкой, как это было показано в статье «Еще раз о качестве сетевых шнуров»?

В.А.: «Драматична»? Не то слово. Когда мы производили испытания своих сетевых шнуров в Германии, немцы попросили привезти образцы сетевых шнуров других производителей приобретенных на нашем внутреннем рынке. Испытав их, немцы назвали ситуацию другим словом – «Катастрофа».

И действительно, если бы европейская компания позволила себе устанавливать сетевые шнуры с обжимкой показанной в вашей статье о качестве сетевых шнуров, то этой компании пришлось бы отозвать всю продукцию для их замены, а владельцам компании перенести рабочие места в залы судебных разбирательств.

Мне приходилось беседовать со многими маститыми конструкторами и руководителями заводов производящих бытовую технику, и все в один голос говорят, что проблем с сетевыми шнурами практически нет. Нельзя с ними не согласиться, действительно при применении некачественного шнура выходят из строя основные узлы устройств, а шнур из-за несовершенства методик проверки его качества остается вне подозрения. Как в том старом анекдоте, где звонарь в дребезги, а калошам хоть бы что.

Наши стандарты по сетевым шнурам устарели. И я полагаю, что органам стандартизации и сертификации уже давно пора заняться этой проблемой. А еще – ввести обязательную сертификацию провода применяемого в бытовой технике. Это уже буквально вопрос жизни и смерти!

М.Б: А реально ли вообще производство сетевых шнуров близких к идеальным на территории СНГ?

В.А.: Почему идеальных? Нормальных, соответствующих их назначению – обеспечивать передачу энергии без потерь, без перегрева, безопасных для человека.

Когда мы получили требования к шнурам от одного из потенциальных потребителей, европейской фирмы производящей 64 миллиона электробытовых приборов в год,

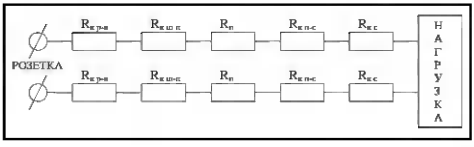
то первой реакцией было – сделать это не реально. Документация, регламентирующая проверку качества шнуров, содержала 40 листов, а испытательные процедуры требовали применение всего арсенала механических, электрических и микроскопических методов. Потребовалось провести большую работу по систематизации требований, разработке технологических процессов, выбору необходимого оборудования, разработке бизнес-плана и схемы финансирования проекта, а также обучению персонала.

Сегодня мы с уверенностью заявляем, что сетевые шнуры от «Литопласт» не уступают лучшим мировым образцам и отвечают требования самых строгих заказчиков.

М.Б: Не могли бы Вы более подробно рассказать нашим читателям о технологических особенностях вашего производства или это производственное ноу-хау?

В.А.: Наше главное ноу-хау – это наши специалисты, я не думаю, что без таких производственных возможностей и без такой инструментальной базы, как на предприятии «Литопласт», возможно в короткий срок создать такое производство.

Для описания используемого технологического процесса воспользуемся эквивалентной схемой приведенной в Вашей статье:



Уменьшение переходного сопротивления между контактами розетки и штырями вилки (Rк р-в) достигается за счет высокой точности изготовления штырей и заземляющих контактов вилки, применения качественных материалов и покрытия, а также высокой точности установки контактов.

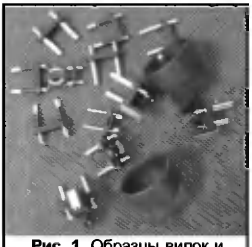


Рис. 1. Образцы вилок и розеток «Taller».

Учитывая, что для решения задач массового производства вилки, удовлетворяющей указанным требованиям, необходимы огромные затраты, при разработке технологической линии для производства сетевых шнуров «Европейская серия» было решено использовать в качестве основных вилок высококачественные, аттестованные институтом VDE вилки произведенные компанией «Taller».

Это решение предопределило выбор технологических приемов обеспечивающих высокое качество сетевых шнуров.

Обработка провода производится на автоматической установке совмещающей функции точной нарезки и снятия кабельной оболочки с двух концов провода.

При проведении этой операции геометрические размеры провода и толщина изоляции непрерывно контролируются и при отклонении этих параметров от допуска, производится автоматическая остановка машины, а некондиционный участок провода удаляется:

Рис. 2. Операция обработки провода.

Следующая операция, проводится на специальной автоматической установке за один проход – это снятие изоляции с проводов, установка вилки и обжатие проводов:

Рис. 3. Операция по установке вилки.

Операция по обжатию провода выполняется под контролем тензометрической системы отслеживающей динамическую нагрузку. Результатом является, показанный на снимке, практически монолитный переход от штыря вилки к проводу:

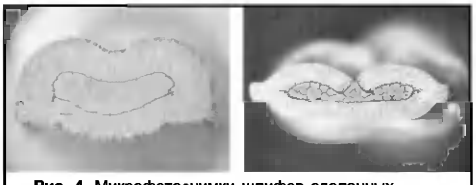


Рис. 4. Микрофотоснимки шлифов сделанных в месте обжима провода.

Операция по обжиму провода согласно квалификации ИСО 9001 относится к специальным про-

Рис. 5. Установка для измерения усилия натяжения.

цессам и аттестована. В соответствии с технологическим регламентом качество обжатия периодически проверяется путем измерения максимального усилия натяжения провода.

Как показали измерения, сила натяжения, при которой может произойти разрыв контакта, практически совпадает с механической прочностью провода и составляет:

Сечение провода мм.кв.	Полученное экспериментально усилие натяжения Н
0,5	70- 80
0,75	100 -130
1.0	120 -160
1,5	150 - 210

По электрическим параметрам данное соединение обеспечивает минимизацию падения напряжения на контактном переходе (минимизация сопротивления R кш-п). В реальных образцах, напряжение, измеренное между штырем вилки и точкой на проводе, отстоящей на 100 мм от места соединения не превышает 50 мВ при пропускании максимального тока.

После обжатия провода, заготовка поступает на автоматическую заливочную машину, на которой производится формирование вилки. Машина работает в непрерывном режиме и обеспечивает изготовление 12 сетевых шнуров в минуту. После заливки каждый шнур подвергается полному циклу параметрического контроля, включая контроль на целостность жил, электрический пробой на 2000В и контроль переходного сопротивления.

Контроль производится при посредстве встроенного в заливочную установку тестера. В случае обнаружения дефектов, вилка шнура обрезается, а при полном соответствии установленным требованиям на вилку наносится клеймо, и шнур поступает на упаковку:

Рис. 6. Выполнение операции по заливке вилок.

Если конструкция электроприбора требует установки соединителей со стороны прибора, например соединителей для плоского ножевого контакта, то эта операция производится на автоматах с использованием специальных аппликаторов. При этом достигается минимальное сопротивление R п-с.

Рис. 7. Установка кабельных наконечников.

Величина Rc – определяется качеством примененных контактов, а величина Rп нормативная величина, которая зависит от сечения провода. Эта величина контролируется при входном контроле провода.

При массовом производстве сетевых шнуров работа с поставщиками провода приобретает особое значение. Прецизионные установки не позволяют использовать низкокачественный провод. Поэтому для обеспечения бесперебойной работы производственной линии, качество провода должно быть стабильным. Не допускается отклонение диаметров отдельных проводов в кабеле, оболочка кабеля и изоляция проводов должны легко сниматься, не допускается значительный эксцентриситет медной жилы внутри провода и асимметричное расположение проводов в кабельной оболочке. Такой уровень качества достигается за счет кооперационного взаимодействия с поставщиками провода, постоянного отслеживания качества проводов и исходных материалов, регулярного проведения упреждающих мероприятий предусмотренных требованиями системы стандартов ИСО 9001.

М.Б.: По технологи производства все понятно, а что касается вопроса цены таких шнуров?

В.А.: Давайте обратимся к диаграмме.

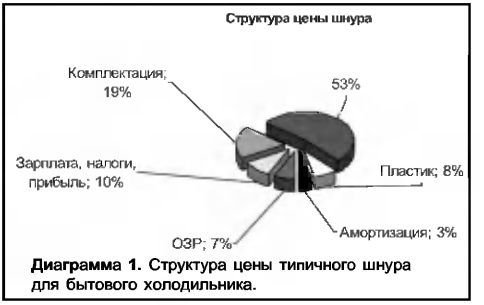


Диаграмма 1. Структура цены типичного шнура для бытового холодильника.

Приведенная диаграмма показывает структуру цены типичного шнура для бытового холодильника.

Расчетный уровень цены качественного шнура для бытового холодильника составляет 0,6-0,7 Евро. Имеющиеся на рынке шнуры с более низкой ценой, скорее всего, изготавливаются из некондиционного провода и некачественных материалов.

Как видно из диаграммы, задача прибыльного функционирования производственного комплекса после решения всех вышеописанных технологических задач является чисто логистической. Получение прибыли возможно только при снижении издержек производства, расходов на закупки и, самое главное, при обеспечении загрузки производственных мощностей близкой к 100%.

Расчеты показывают, что при сегодняшнем уровне конкуренции на рынке сетевых шнуров рентабельность производственного комплекса может быть обеспечена при производстве не менее чем 350 000 условных шнуров в месяц.

М.Б. Спасибо Виталий Игоревич, за подробную информацию. Я не сомневаюсь, что проект «Европейская серия» вызовет большой интерес у наших читателей и надеюсь, что это интервью положит начало циклу публикаций о разработках, технологиях и изделиях созданных компанией «Литопласт» в рамках этого проекта. И завершая нашу беседу я хотел бы попросить Вас более подробно рассказать о проекте?

В.А.: Проект «Европейская серия» основан на понимании руководством компании того факта, что глобализация перестала быть отдаленной перспективой. Сегодня уже невозможно быть сереньким производителем на локальном рынке и довольствоваться ролью поставщика неплохой и дешевой продукции. Мировые производители, втянутые в конкурентные войны, все настойчивее проникают в низшие ценовые ниши. И сегодня слово «недорогое» зачастую уже не означает «низкокачественное». Поэтому для производственных компаний существует только два варианта: либо научиться производить продукцию конкурентную на любом рынке, либо прекратить свое существование.

Говоря о составных частях проекта «Европейская Серия» могу сказать, что это подробно обсужденный нами проект по освоению производства сетевых шнуров европейского качества. А, кроме того:

– Разработка и производство систем обогрева на базе нагревательного провода;

– Разработка и освоение производства электронных систем терморегулирования и электронных узлов для бытовой техники;

– Разработка и производство унифицированных пластмассовых корпусов для электронных устройств.

Части проекта объединены единым вектором: все продукты должны быть лучшими на любом рынке, все применяемые технологии – новыми, высокопроизводительными и обеспечивающими наивысшее качество.

В заключение хочу поблагодарить редакцию журнала «Электроника инфо» за интерес, проявленный к деятельности нашей компании и пожелать редакции и читателям творческих успехов.

НОВЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ОТ STMICROELECTRONICS

Компания STMicroelectronics обнародовала характеристики расширенной модификации многоцелевого микроконтроллера для систем беспроводной связи STW21000.

Изготовленное по 130 nm технологии, новое устройство основано на 300MHz RISC-архитектуре с 16 Mbit встроенного DRAM, eFPGA, с широким диапазоном аналоговых и цифровых двусторонних преобразователей. Расширенная модификация усовершенствована до частоты 600MHz, включает 16/32-разрядное двойное MAC DSP ядро.

STW22000 – одна из самых последних усовершенствованных разработок Подразделения беспроводной связи компании STMicroelectronics, выпущенных по технологии SoC (System-on-Chip). Модель включает в себя характеристики как VLIW так и RISC систем, благодаря чему достигается максимальный баланс между производительностью и размером.

Одна из функций STW22000 – обработка модулирующего сигнала в 2G и 2,5G сотовых модемах. Благодаря своим превосходным характеристикам, новинка является дешевой альтернативой уже существующим аналогам.

Производитель обеспечивает новую серию микросхем полным набором инструментов для гибкой настройки, отладки и сервисного обслуживания в совместимой с ST122 DSP операционной среде.

EPCOS РАСШИРЯЕТ СЕМЕЙСТВО ФИЛЬТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Компания Epcos AG, один из крупнейших в Европе производителей электронных компонентов, расширило свое семейство SIFI фильтров электромагнитной совместимости.

Новая линейка EMC фильтров SIFI-H, с более сбалансированной стоимостью, теперь расширена типами A-E, G, H.

Новые образцы представляют собой 2-хлинейные фильтры на 250V переменного тока с возможностью использования также при AC в характерном для семейства SIFI диапазоне от 1 до 36A. Существуют несколько модификаций фильтров с различными значениями тока утечки и конфигурациями выводов. Типы для тока более 20A снабжены винтовыми соединителями на контактах.

Новые EMC фильтры предназначены для применения в блоках питания, медицинских устройствах, в промышленной электронике, системах обработки информации и передачи данных.

http://www.rtkcomponent.com

новости от IR

IP2003 – 40А МИНИБЛОК ДЛЯ МНОГОФАЗНЫХ DC/DC

Корпорация International Rectifier анонсировала новый прибор iP2003A семейства iPOWIR – полностью оптимизированный iP2003A миниблок для многофазных сильноточных понижающих синхронных конверторов с диапазоном входных напряжений от 3 до 13.2В.

Новый прибор ориентирован на работу с силовыми шинами низкого напряжения в серверах, десктопах и коммуникационных системах передачи данных. Как член семейства iPOWIR новый iP2003A интегрирует полупроводниковые и пассивные компоненты в одном компактном плоском корпусе типа LGA (land grid array). В число этих полупроводниковых приборов входят драйвер синхронного выпрямителя, МОП-транзисторы верхнего и нижнего уровней и диод Шоттки, примененный в синхронном выпрямителе для снижения потерь во время паузы. Новый прибор способен работать на частотах 300кГц-1МГц при продолжительной токовой нагрузке до 40А, которая не снижается при температуре корпуса вплоть до 100°С. Диапазон выходных напряжений составляет от 0.8 до 3.3В.

Высокая рабочая частота и токовая нагрузка является серьезным преимуществом iP2003A по отношению к техническим решениям на дискретных компонентах, поскольку это дает возможность улучшить динамические характеристики, снизить площадь печатной платы, уменьшить габариты выходных фильтров и снизить цену реализации. При применении совместно со стандартным многофазным ШИМ контроллером iP2003A позволяет достичь в четырехфазном конверторе выходного тока 160А при снижении площади печатной платы на 55% по сравнению с эквивалентным решением на МОП-транзисторах в корпусах SO-8 с улучшенными тепловыми характеристиками. Кроме того, поскольку iP2003A интегрирует в себе все критичные для фазы конвертора силовые полупроводниковые и пассивные компоненты, значительно снижается сложность и время разработки топологии печатной платы по сравнению с вариантом на дискретных приборах. Единственными внешними компонентами, которые необходимо добавить для реализации многофазного конвертора являются ШИМ-контроллер, входные и выходные конденсаторы и выходные дроссели. В iP2003A применена запатентованная технология корпусирования, делающая возможным двустороннее охлаждение корпуса и вследствие низкого теплового сопротивления между кристаллом и корпусом и между кристаллом и печатной платой, что обеспечивает максимально возможную нагрузочную способность по току. Габаритные размеры корпуса 9x11x2.2мм.

МОП-ТРАНЗИСТОРЫ DIRECTFET IRF6646 И IRF6635 ОБЕСПЕЧИВАЮТ 97% КПД КОНВЕРТОРА ШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Корпорация International Rectifier анонсировала чипсет из МОП-транзисторов IRF6646, IRF6635 в корпусах DirectFET, обеспечивающий достижение рекордно высокого КПД конвертора шины постоянного тока при использовании его совместно с ИС управления мостовым конвертором IR2086S.

Новый чипсет обеспечивает КПД 97% в конверторе шины мощностью 336Вт при занимаемой площади на 29% меньше чем у конвертора типоразмера quarter-brick (1/4 «кирпича»). Транзисторы IRF6646 и IRF6635 оптимизированы для применения в DC/DC конверторах шины постоянного тока, питаемых от стабилизованной шины 48В или шин с напряжением от 36 до 60В с мостовой топологией входного каскада, синхронных понижающих неизолированных DC/DC конверторах, прямоходовых и пушпульных конверторах со входными напряжениями от 18 до 36В для мобильных телекоммуникационных систем, узлов синхронного выпрямления выходных каскадов DC/DC конверторов с изолированной структурой. Типовой 300-ваттный конвертор типоразмера quarter-brick содержит не менее 10 МОП-транзисторов (4 во входном каскаде и 6 в выходном), ИС ШИМ-контроллера и 2 ИС полумостовых драйверов. Новый чипсет от IR содержит 6 МОП-транзисторов (4 во входном каскаде и 2 в выходном) и одну ИС, что на 46% снижает число силовых полупроводниковых компонентов. Помимо этого на 29% снижается занимаемая площадь и на 1.5 % повышается КПД.

Новый 80-вольтовый IRF6646 имеет максимальное сопротивление открытого канала 9.5мОм, что для данного габарита корпуса на 37% ниже чем у лучших транзисторов на рынке, и предназначен для применения в мостовых схемах входных каскадов, в то время как 30-вольтовый IRF6635 с сопротивлением открытого канала 1.8мОм оптимизирован для синхронного выпрямления в выходных каскадах. По сравнению со своими аналогами этот транзистор имеет сопротивление канала ниже на 22%. Эту пару дополняют ИС управления мостом в конверторе шины постоянного тока и 30-вольтовый DirectFET IRF6608, управляющий затвором в выходном каскаде. Новые транзисторы позволяют снизить температуру корпусов более чем на 40°С по сравнению с транзисторами в корпусах SO-8. Температура корпуса напрямую влияет на интенсивность отказов, то есть на среднее время наработки на отказ, поскольку температура является одним из главных параметров, влияющих на эти показатели. В среднем интенсивность отказов снижается на 50% при понижении температуры корпуса на каждые 10°С.

НОВЫЕ СЕРИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИС ДРАЙВЕРОВ И ТОК-СЕНСОРОВ С РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Корпорация International Rectifier анонсировала серию высоковольтных ИС с расширенными функциями защиты, предназначенных для управления IGBT.

Помимо этого новые ИС обладают высокой устойчивостью к помехам, используют в схемах на 30% меньше внешних компонентов и требуют вдвое меньше площади на плате по сравнению с техническими решениями, использующими оптопары или трансформаторные схемы. Новая серия состоит из 1200В и 600В ИС драйверов затворов и интерфейсных ИС ток-сенсоров для широкого круга приложений, включающих инвертизированные электропривода, инверторы общего назначения, импульсные источники питания и устройства бесперебойного питания.

Новый комплект драйверов затворов и датчиков, использующий разработанные технологии изготовления высоковольтных ИС, позволяет реализовывать компактные узлы с полным набором функций защиты, включая функцию защиты от потери шины нулевого потенциала, реализуемую в high-end системах. Это благотворно влияет на процесс создания массового промышленного привода и привода бытовой техники с высоким уровнем технических характеристик при привлекательной цене. Силовые каскады, где обычно применяются МОП-транзисторы или IGBT должны быть защищены от аварийных ситуаций, таких как короткое замыкание, перегрузка по току и потеря шины нулевого потенциала. Для этого должна иметься возможность их обнаружения. Новая линия драйверов и сенсоров способна это осуществить при минимальном количестве компонентов и требуемой площади для их размещения. 1200В ИС предназначены для индустриальных приложений. В состав семейства 1200-вольтовых ИС входят 3 драйвера и 2 ток-сенсора.

ИС IR22381 предназначена для управления затворами ключей трехфазного инвертора и затвором тормозного ключа. Пауза на переключение длительностью 0.5мкс в этой ИС в 10 раз короче, чем в устройствах с применением оптодрайверов. Помимо этого она имеет линейные выходные характеристики, значительно меньший температурный дрейф и не деградирует со временем. Встроенная функция обнаружения рассасывания на затворе реализуется во всех ситуациях связанных с перегрузкой по току, будь то короткое замыкание на землю, замыкание в стойке или замыкание на шину питания. В этом случае реализуется режим мягкого выключения всех 6 выходов. Вход выключения используется для реализации специфических режимов, выбранных заказчиком.

IR22381 позволяет программировать время паузы на переключение ключей стоек и наклоны переднего и заднего фронтов. Для задания величины dv/dt на фронтах включения и выключения IGBT предусмотрены раздельные выходы управления каждым из 6 ключей инвертора. Низкое энергопотребление позволяет питать ИС от бутстрепного источника. IR22381 совместима по входам со всеми типами логики, в том числе с уровнем 3.3В, что позволяет управлять ею напрямую от микроконтроллеров. Уровень выходных токов позволяет использовать эту ИС в приводе мощностью до 3.7кВт. Тип корпуса MQFP, 64 выводной.

ИС IR2277 и IR22771 являются высокоскоростными ток-сенсорами с возможностью внешней синхронизации. В качестве входного сигнала используется напряжение на безиндуктивном токовом шунте, которое преобразуется в ШИМ переменной скважности, сдвигается по уровню и преобразуется в цифровой код, который поступает с выхода ИС непосредственно в ЦСП. Максимальная частота ШИМ составляет 20кГц, а задержка при обнаружении аварийной ситуации на этой частоте 7.5мкс. Помехозащищенная двунаправленная схема сдвига уровня позволяет избежать ошибок измерения при воздействии шумов с dV/dt до 50В/нсек. ИС IR2277 имеет аналоговый и цифровой выходы ШИМ, IR22771 – цифровой. Тип корпуса SOIC-16.

ИС IR2214 и IR22141 предназначены для управления полумостами с выходными токами до 50А при 80°С. В отличие от оптодрайверов эти ИС отличаются высокой стабильностью, динамичностью и дополнительными функциями, такими как встроенная пауза и защита от перекрытия фронтов. Аналогично IR22381 в этих ИС реализованы функции обнаружения рассасывания с последующих мягким выключением выходов, раздельное управление формированием переднего и заднего фронтов переключения ключей полумоста, совместимость с логикой уровня 3.3В, питание от бутстрепного источника. В IR2214 встроен резистор опорного источника и схема двунаправленного обнаружения рассасывания, в то время как в IR22141 встроен диод, используемый в схеме активного опорного источника при обнаружении рассасывания. Для упрощения схемы включения и повышения помехозащищенности эти ИС имеют раздельные выводы силовой и сигнальной земли. В отличие от IR22381 ИС IR2214 и IR22141 обеспечивают гораздо более высокий ток накачки затворов (до 3А), позволяющий применять их в устройствах мощностью до 15кВт. Тип корпуса этих ИС SSOP-24.

Семейство 600-вольтовых ИС предназначено для применения в устройствах, питаемых от однофазной сети, прежде всего для легкого промышленного привода и привода бытовой техники. Оно состоит также из 3 драйверов и 2 ток-сенсоров. Как драйверы IR21381, IR2114, IR21141 так и ток-сенсоры IR2177, IR21771 аналогичны по выходным и входным характеристикам, типам корпусов и назначению выводов своим 1200В аналогам, что позволяет унифицировать топологию печатных плат для устройств с питанием от сети переменного тока с напряжениями 220В и 380В. Для облегчения освоения новых ИС компанией IR предлагаются демонстрационные комплекты IRMD22381Q, IRMD2214SS, IRCS2277S.

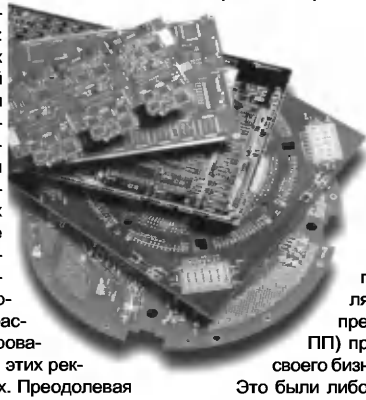
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Владимир Кочергин, руководитель направления по печатным платам ООО «ФАСТВЕЛ». E-mail: kochergin@fastwel.ru

«Компания Fastwel открывает новое отдельное бизнес-направление своей деятельности – поставку печатных плат для радиоэлектронных изделий на рынки РФ, Беларуси, Украины и Казахстана».

Из пресс-релиза компании Fastwel

С большой долей вероятности, смею предположить, что у подавляющего большинства участников и пользователей рынка отечественной радиоэлектроники первая реакция на данное информационное сообщение, скорее всего, будет скептической: «Еще один поставщик печатных плат, ну и что?». Появился новый конкурент у работающих в данном сегменте компаний, и как следствие, несколько усилилась и видоизменилась конкурентная борьба на одном из участков огромного пространства высоких технологий. Наиболее активные профессионалы и аналитики начнут состязание на точность прогнозирования сроков и методологии очередной кампании по «раскрутке печатных плат» и проектирование стратегий по использованию этих рекламных усилий в своих интересах. Преодолевая внутреннюю инерцию, большая доля потребителей проведет «исследовательский заказ» о мере соответствия своих ожиданий и потребностей (истинных или мнимых) предложению со стороны Fastwel.



При таком прогнозе стоит ли тратить печатные площади авторитетных изданий, отнимать время и внимание у специалистов, которые решаться ознакомиться с этим материалом? Беру на себя смелость ответить утвердительно: «ДА, стоит». Для этого есть несколько весомых аргументов.

Во-первых, Fastwel ни в коей мере нельзя рассматривать, как компанию, являющуюся одним из многих, среднестатистических участников рынка, чей бизнес связан с поставкой печатных плат. Без преувеличения скажу, что на текущий момент, по уже имеющимся ресурсам и потенциалу, Fastwel занимает особые, уникальные для Российского, а в прочем и всего постсоветского рынка радиоэлектронных изделий, позиции.

Во-вторых, Fastwel, открывает поставку печатных плат именно тогда, когда российский рынок радиоэлектроники, как совокупность взаимоотношений между существующими и перспективными продавцами и покупателями, приобрел черты цивилизованности, когда уровень разработок, квалификация специалистов-разработчиков и менеджеров, обеспечивающих финансовую и стратегическую эффективность проектов своих фирм, достигли, а местами и превышают средний мировой показатель.

В третьих, потому что, на современном этапе, уже нельзя найти клиента и тем более построить с ним продуктивные взаимоотношения с помощью пусть даже самых эффектных рекламных заявлений и слоганов. Задачу привлечения новой массы клиентов, вообще говоря, нужно решать другими способами – для этого существуют разработанные и действенные методы маркетинга, а Fastwel обладает специалистами-профессионалами соответствующего профиля.

Моя задача – обратиться к «новым русским от электроники», предлагаемая статья для них.

Немного истории

Как и во многом другом, история российской радиоэлектроники промышленного масштаба последних 7-8 лет увлекательна и фантастична, изобилует острыми и закрученными эпизодами.

Основные тенденции новой истории свободного рынка радиоэлектронной отрасли на территории СНГ свидетельствуют о том, что практически все значимые, определяющие лицо этой отрасли компании, предлагающие печатные платы (далее ПП) применяли в построении и развитии своего бизнеса стратегию узкой специализации.

Это были либо посредники, установившие контакты с зарубежными поставщиками ПП, либо сориентировавшиеся производители бывших советских предприятий, сумевшие найти своих потребителей. Есть и смешанный тип, с дрейфом предпочтений в ту или иную сторону. При этом, поставка ПП является центральным стержнем их деятельности, а продукт, то есть печатные платы (если не рассматривать его главное свойство – при каждом обороте увеличивать денежную массу ведущего бизнес) – самоценным.

В 2004 году наметилась тенденция «доращивания» фирм поставщиков печатных плат и компонентов небольшим собственным парком ручных или полуавтоматических станций монтажа электронных модулей или создания альянсов поставщиков ПП, компонентов и производителей электроники. При этом, ***движение от «компонентов и ПП» к «выпуску готовых изделий»*** шло исключительно по схеме:

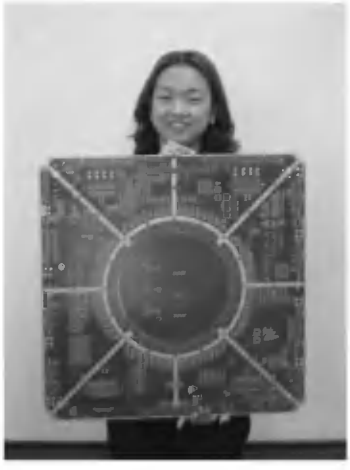
Таким образом, начиная с 2004 года, поставщики и производители ПП с разной степенью успеха начинают осваивать новую нишу, предполагающую экспансию на более высокий уровень организации – контрактную сборку. Но при этом, стратегия развития предопределяется установкой «основное – поставка ПП (компонентов), а контрактная сборка – соблазнительный, но добавочный продукт». Он сложнее, ответственнее и рискованнее, для

его освоения требуются значительные инвестиции и особые схемы взаимодействия с покупателями.

Встречное движение

История компании Fastwel уникальна для рынка российской радиоэлектроники.

В начале 2002 году компания Fastwel, известная до этого момента как отечественный разработчик и производитель «хай-тека» для промышленной автоматизации, открывает собственное производство. Производство, оснащенное по последнему слову нашей отрасли, в полном объеме и комплекте. Аналогов такого предприятия в мире на тот момент насчитывалось единицы.



Уже на уровне разработки и проектирования данного производства было принято решение о рискованном в 2001-2002 году вложении средств в направление, которое только через два года получит устоявшееся сейчас название «контрактная сборка». А тогда из-за отсутствия прецедентов на российском рынке оно именовалась заимствованным, непереводимым «аутсорсингом в производстве электроники».

Таким образом, исключительно благодаря стратегическому видению и реальным действиям компании Fastwel российский рынок получил в обращение всем знакомое и емкое понятие «контрактная сборка», с его атрибутами полной сборки, комплексных комплектований программ, адаптации разработок к современным технологическим возможностям и внедрению единой системы качества и управляемости проектов.

Стоит отметить, что уже начиная с 1998 года Fastwel проводит исследования рынка с целью поиска решений, удовлетворяющих сложным, а порой и противоречивым требованиям поставщиков и потребителей печатных плат и компонентов. В ИТМ и ВТ им. С.А. Лебедева по заказу Fastwel проходят сравнительные испытания многослойных печатных плат различных производителей из России, США, Англии, стран юго-восточной Азии. Ценой финансовых потерь, кадровых затрат и иных ресурсов постепенно выкристаллизовывается круг претендентов на право поставок ПП для изделий компании Fastwel и ее клиентов по контрактной сборке. Одним из основных партнеров Fastwel становится корейская группа компаний SEP.

История партнерства Fastwel и SEP можно сравнить с встречным движением: три года взаимной адаптации: Fastwel – к культуре и практике ведущих мировых потребителей ПП, SEP – к особенностям молодого рынка России и СНГ. Сложные переговоры, анализ успехов и проблем, совместные выставочные мероприятия и бизнес-прогнозирование развития отрасли, проведение сравнительных анализов качества, оценки ответственности сторон, создания механизмов управления взаимодействия и обеспечения реализуемости провозглашенной ответственности. В результате этой работы обе стороны сочли сложившиеся сотрудничество успешным и достаточным для создания структуры эксклюзивного дистрибьюторства на территории РФ и стран СНГ.

Сегодня Fastwel – главный партнер группы компаний SEP по направлению печатных плат. Любопытно, что уже после принятия решения об эксклюзивном представительстве сотрудники SEP признались, что работа на удержание Fastwel в качестве основной компании в РФ рассматривалась как стратегическая региональная цель, и ее достижение потребовало немалых усилий.

Со стороны Fastwel было сделано все, чтобы заказчики по контрактной сборке осознанно выбирали предлагавшиеся на альтернативной основе платы именно этой группы. И это удалось. Таким образом, печатные платы от SEP, благодаря массовости успешных проектов, осуществленных Fastwel для своих заказчиков, стали узнаваемы, а объем заказов на ПП SEP имел неуклонную тенденцию роста.

Однако рынок контрактной сборки не стоит на месте. В настоящее время он более сегментирован по уровням технологичности. Появились компании – контрактные сборщики с хорошим производительным оборудованием. А монопольное поглощение столь развитого рынка стало не под силу даже самой крупной компании. Как следствие, Fastwel отметил возрастающий интерес Заказчиков к ПП для самостоятельной сборки или заказу этой услуги у других монтажников. Изначально это казалось случайным и нехарактерным. Однако поток запросов на печатные платы нарастал темпами, практически равными росту заказов на комплексное производство: «ПП – компоненты – монтаж – дополнительные услуги». Стал очевидным факт повышенного интереса широкого рынка уже к тем аспектам качества печатных плат, которые для Fastwel и его заказчиков были известны.

Решение компании Fastwel – лидера в области разработок и контрактной сборки в России – об открытии направления по поставке печатных плат не только для собственных программ и контрактной сборки изделий, но и для удовлетворения других рыночных потребностей – это движение опытного производителя готовых изделий электроники на рынок полуфабрикатов, причем планка требований остается неизменно высокой. Однозначно, знания простого поставщика ПП как полуфабрикатов отличаются от знаний производителя электроники на этих платах в пользу последнего. И конечным, определяющим целесообразность существования всей цепочки агентов на этом рынке является именно готовое изделие, а не его компоненты. Потому можно с уверенностью говорить о том, что Fastwel обладает ПРИОРИТЕТНЫМИ знаниями, его решения более комплексны, чем решения производителей и

поставщиков ПП, не производящих готовую продукцию.

Достаточно сказать, что серьезные и уважаемые поставщики ПП, как российские, так и зарубежные очень много внимания уделяют производственным аспектам деятельности своих заказчиков, пользуясь к обоюдной выгоде накопленным опытом производственников и с разной инерционностью подлаживаясь под их требования.

При этом, некоторые производственные и инжиниринговые компании, понимания и оценивая ограниченные возможности и проблемы поставщиков плат, снижают требования к ним. Что не проходит даром. Такая «адаптация» производится либо за счет снижения функциональности и качества изделий, либо за счет роста его габаритных размеров и отказа от использования самой современной элементной базы и решений по проектированию. Таким образом, уже на этапе проекта закладываются потери в конкурентных преимуществах.

Выбор профессионалов

Что хотелось бы сказать непосредственно о группе SEP. Фирма не первый год находится на рынке ПП, и с самого начала позиционировала себя (как и Fastwel) изготовителем КАЧЕСТВЕННЫХ печатных плат. Постоянное отслеживание тенденций развития технологий и новых разработок радиоэлектронной аппаратуры позволяет SEP всегда находиться в верхнем сегменте мировых производителей качественных ПП. Только за последний год, по рекомендациям фирмы Fastwel, SEP провел переоснащение своих заводов в частности по установке новых линий золочения, участка лазерной сверловки, тестового оборудования.

В таблице 1 приведены основные конструктивные параметры, которые закладываются при проектировании ПП. Значения в правой колонке – предельные возможности предприятия. Не новость, что примерно такие цифры можно увидеть в большинстве рекламных материалов поставщиков ПП из ЮВА. Важнее, как мне кажется, значения в левой колонке. Это параметры, которые гарантирует SEP для серийного производства, без увеличения стоимости. Именно они характеризуют уровень технологии, культуру производства и профессионализм изготовителя ПП и представляют практический интерес для заказчиков.

Группа компаний SEP имеет четыре завода, узкоспециализированных по типам печатных плат. Именно это позволяет фирме конкурировать на мировом рынке с ведущими производителями, и выпускать всю номенклатуру печатных плат от простых односторонних – до сложных многослойных, еще достаточно специфических для российского рынка, печатных плат.

Типы печатных плат, изготавливаемых на заводах SEP

– односторонние и двусторонние платы;
– многослойные платы;
– платы с контролем импеданса;
– платы с глухими и скрытыми переходными отверстиями;
– платы с серебряными переходными отверстиями;
– платы с лазерной сверловкой;
– гибкие печатные платы;
– гибко-жесткие печатные платы;
– платы с металлическим основанием;
– СВЧ платы (фторопласт, тефлон);
– платы большой толщины;
– платы, изготовленные по технологии наращивания (Build–Up Board).

Политика качества плат от SEP, достаточно красноречиво характеризуется списком официальных заказчиков этих плат – SAMSUNG, SIEMENS, ERICSSON, HYPERCOM, VISTEON, Z-WORLD и многие другие. На выставке «ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА-2005» на стенде «ФАСТВЕЛ» демонстрировалась 24-слойная печатная

Таблица 1. Технологические возможности SEP.

Параметры	Стандарт	Предел
Мин. ширина проводника, мм	0.12	0.075
Мин. зазор, мм	0.12	0.075
Диаметр переходного отверстия, мм	0.2	0.1
Площадка переходного отверстия, мм	0.45	0.3
Отношение толщины платы к мин. диаметру отверстия	8	12
Допуск на диаметр отверстия, мм	± 0.05	± 0.05
Мин расстояние от проводника до края платы (фрезерование)	0.2	0.15
Мин расстояние от проводника до края платы (скрайбирование)	0.6	0.5
Мин. зазор между маской и площадкой, мм	0.05	0.03
Мин. ширина перемычки маски, мм	0.05	0.03
Мин. ширина линии маркировки, мм	0.15	0.1

Таблица 2. Основные характеристики для серийного производства SEP.

Кол-во слоев	44
Макс. размер платы, мм	580 x 700
Макс. толщина платы, мм	5
Мин. толщина платы, мм	0,3
Материал	FR-4, FR-4 High Tg, FR-2, CEM-1, CEM-3, полиимид, тефлон, Rogers
Покрытие	горячее лужение (HASL), иммерсионное золото, гальваническое золото, органическое покрытие, иммерсионное серебро, графит
Макс. толщина меди	140 мкм
Контроль импеданса	± 5%

плата размером 500x400 мм, производимая SEP в интересах фирмы INTEL для создания многопроцессорных вычислительных систем.

Все платы от SEP проходят внешний и внутренний автоматизированный оптический контроль (AOI), электроконтроль и другие специализированные проверки.

При изготовлении сложных многослойных печатных плат с обеспечением заданного импеданса с глухими и скрытыми переходными отверстиями SEP по настоянию Fastwel проводит 100% или выборочный контроль качества с предоставлением не только микрошлифов (как делает и то не всегда большинство производителей) а полного отчета (4-6 листов с фотографиями) по качеству, что даже является определяющим при поставке печатных плат для изделий специального назначения.

Fastwel начинал свое сотрудничество с SEP с размещения заказов на печатные платы для собственной серийной продукции. Это, как правило, объемы более 500 дм^2 одного наименования. Цены на такие партии соответствовали уровню, предлагаемому поставщиками ПП из ЮВА. А вот цены на прототипы и мелкие серии (до 500 дм^2) печатных плат у SEP были заметно выше среднерыночных для России и поэтому приходилось размещать заказы таких объемов у других поставщиков. Однако, учитывая специфику российского рынка и факт эксклюзивного представительства, SEP предоставил для Fastwel специальный цены для объемов 100 – 500 дм^2. Это позволило платам от SEP быть конкурентоспособными по цене и при мелкосерийных объемах.

Что касается сроков изготовления плат, то за 3 года плотной работы с Fastwel не было ни одного случая срывов сроков изготовления. Кроме того, по просьбе Fastwel увеличить количество плат в заказе уже находящемся в производстве в те же сроки, SEP не вступает в переписку о невозможности этого, а просто делает.

Стандартный срок изготовления у SEP 2-3 недели в зависимости от типа печатной платы и количества слоев.

Срочное изготовление 7-10 дней.

Используя различные способы доставки, мы обеспечиваем стандартный срок поставки 4-5 недель. Срочный – 2-3 недели.

Fastwel, со своей стороны обеспечивает полную техническую поддержку по вопросам проектирования, подготовки производства и изготовления ПП. Накопленные практические знания и опыт работы в сфере контрактного производства позволяет рекомендовать наиболее технологичные и экономически целесообразные решения. Убедившись за время работы с SEP в стабильности качества и сроков изготовления, соблюдении конфиденциальности проектов, Fastwel с полной уверенностью гарантирует все это своим заказчикам.

КОМПАНИИ INTEL И CORNING ЗАКЛЮЧИЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКЕ ОСНОВ ФОТОМАСОК ДЛЯ ЛИТОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРХЖЕСТКОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Корпорация Intel и компания Corning Incorporated (NYSE:GLW) заключили соглашение о разработке стеклянных основ фотомасок со сверхнизким распространением тепла ULE (low thermal expansion), необходимых для литографии с использованием сверхжесткого ультрафиолетового излучения (Extreme Ultraviolet, EUV). Эти основы нужны для разработки высококачественных фотомасок EUV, позволяющих наладить массовое производство полупроводниковых схем с размером узла 32 нанометра (нм).

«Опираясь на богатый опыт разработки инновационной продукции и глубокие знания оптических материалов и процессов, мы пришли к выводу, что для производства фотомасок для EUV-литографии лучше всего использовать основы ULE», – сказал Джим Стайнер (Jim Steiner), старший вице-президент и генеральный менеджер отделения специальных материалов компании Corning.

Лидерство корпорации Intel в области производства сложных полупроводниковых схем позволит компании Corning быстро реагировать на требования отрасли. В Intel рассчитывают, что благодаря этой программе совместной разработки инструментов литографии производство микросхем с использованием EUV-литографии будет начато уже в 2009 году.

«Совместные усилия компаний Corning и Intel позволят разработать стеклянные основы ULE, на базе которых можно будет создавать фотомаски для EUV-литографии, – заявил Джим Стайнер. – Мы рады сотрудничать с лидером отрасли полупроводников, и это еще раз подтверждает нашу преданность постоянному улучшению оптических материалов для литографии».

«Одним из важнейших условий разработки коммерчески успешной технологии EUV-литографии является снижение числа дефектов в фотомасках EUV. Вместе с компанией Corning мы хотим устранить один из компонентов этой проблемы – дефекты основ масок, – заявила Дженис Голда (Janice Golda), руководитель отделения литографии корпорации Intel. – Повышение качества масок EUV, а также усилия корпорации Intel, направленные на совершенствование источников света, литографического оборудования и фоторезиста, помогут сформировать инфраструктуру, необходимую для успешного развития и внедрения технологии EUV-литографии».

Литография используется при производстве микросхем для «рисования» схем на кремниевой подложке. В настоящее время применяются инструменты литографии, используемые для «рисования» транзисторов размером всего лишь 50 нм с длиной волны света 193 нм, что похоже на написание портрета малярной кистью. EUV-литография позволит использовать свет с длиной волны 13,5 нм, благодаря чему разработчики микросхем получат очень тонкую «кисть» и смогут «рисовать» уменьшенные транзисторы.

EUV-литография была признана консорциумом International Roadmap of Semiconductor Technology самой перспективной технологией литографии следующего поколения, которая будет реализована после нынешнего поколения инструментов литографии с длиной волны 193 нм.

MOLEX РАСШИРЯЕТ ЛИНЕЙКУ ПРОДУКТОВ RJ-45

Корпорация Molex анонсировала пополнение в серии продуктов RJ-45.

Линейка дополнилась двумя новыми продуктами – герметичными кабельным разъемом и розеткой. Новые продукты представлены в версиях для печатной платы и для технологии IDT. Область применения данных разъемов включает в себя сетевое оборудование на производствах, в химической и автомобильной промышленности, на фабриках по очистке и разливу питьевой воды, на складах в аэропортах, автовокзалах и железнодорожных станциях.

Герметичные разъемы RJ-45 созданы для обеспечения оптимальной производительности и для уменьшения шансов сбоя оборудования, даже в суровых условиях эксплуатации. По сравнению со стандартными патч-кордами, герметичные кабельные сборки позволяют моментально развертывать систему в любых условиях. Ответная часть с защелкой типа «байонет» позволяет осуществлять быстрые и надежные соединения с гарантированной глубиной стыковки.

«Данные дополнения к семейству разъемов RJ-45 дают нашим заказчикам больше опций для выбора оптимального решения, – сказал Роб Сенвилл (Rob Sanville), менеджер по продукции промышленного подразделения корпорации Molex. – Наши заказчики теперь могут выбирать не только по принципу технологических нюансов (пайки или IDT), но и по длине кабеля уже готовых патч-кордов».

Данные разъемы удовлетворяют промышленным стандартам IP 67 и NEMA 6P по водостойкости и пылезащищенности. Высокие скорости гарантированной передачи данных обеспечиваются за счет поддержки категории 5e. Данные разъемы полностью удовлетворяют Ethernet/IP спецификациям комитетов Open DeviceNet Vendors Association и ControlNet Vendors Association.

За дополнительной информацией по семейству продуктов RJ-45 обращайтесь по адресу: http://www.molex.com/product/io/rj45ethernet.html.

MOLEX АНОНСИРУЕТ НОВЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ РАЗЪЕМ IEEE 1394 SMI POF С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ТРАНСИВЕРОМ ДЛЯ ДОМАШНИХ СЕТЕЙ

Компания Molex Incorporated анонсирует разработку и первые опытные образцы новых разъемов IEEE 1394 Small Multimedia Interface (SMI) Plastic Optical Fiber (POF) и трансивера для применения в домашней электронике и промышленных компьютерных сетях.

Новые дуплексные SMI POF разъемы являются первыми разъемами для пластикового оптического волокна, которые позволяют работать на скорости S200 (250 Мбит/с) на длине соединения до 50 метров. Система удовлетворяет требованиям высокоскоростной сигнальной спецификации 1394b и может работать на скорости S400, если появятся новые лазерные приемники. С помощью данных разъемов можно организовать одновременную передачу видео и аудио потоков для связи таких устройств, как телевизионные приемники высокого разрешения, игровые приставки, различные цифровые видеомагнитофоны, аудио-устройства и персональные компьютеры. Данные разъемы также имеют низкий уровень вносимых потеть, что обеспечивает целостность сигнала. Дополнительный экран служит для снижения электромагнитных помех.

Разъем SMI POF имеет дуплексную оптическую сборку, включая лазерные устройства от компании Firecomms, Ltd. Трансивер Firecomms – это активный компонент, который конвертирует принимаемый оптический сигнал в электрический. Наиболее ожидаемое использование разъема Molex SMI POF – в сетевых приложениях, возможно, в уже готовых промышленных устройствах, плазменных и LCD дисплеях и в другой домашней электронике.

Данный разъем обладает уникальной системой типа «push-pull», которая позволяет безопасно производить разъединение без риска повреждений кабеля или разъема. «Временные характеристики новых SMI компонентов являются превосходными для удовлетворения спроса на потребительские устройства, которые требуют достаточно широкой пропускной способности канала, такие как телевидение с высоким разрешением и домашние сети, – сказал Диклан О'Махони (Declan O'Mahoney), президент компании Firecomms. – Компактный размер и простота использования разъемов SMI от Molex является идеальным решением для домашних сетей на пластиковом оптоволокне».

Новые SMI разъемы от Molex доступны в светлосером исполнении с дружественной защелкой, которая обеспечивает тактильный щелчок для подтверждения стыковки. Выглядит данный разъем по образу и подобию стандартного RJ-45. Совместно с разъемом можно использовать различные типы пластикового оптического кабеля.

Компания Molex начала разработку аналогичного автомобильного продукта IDB-1394, в котором будет использоваться тот же лазерный модуль для снижения затрат на производство. Анонс нового автомобильного POF продукта ожидается. За дополнительной информацией по продуктам SMI POF обращайтесь на web-страницу по адресу: http://www.molex.com/fiber/smipof.html.

НОВЫЕ ВЫСОКОПЛОТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ MT ОТ MOLEX

Новые высокоплотные кабельные сборки MT от Molex Incorporated позволяют существенно сэкономить место на лицевой панели, обеспечивая совмещение до 72 оптических волокон в одном разъеме, тем самым уменьшается время инсталляции, а также понижаются общие затраты.

Molex расширяет оптические характеристики стандартных разъемов MT-типа с выходом новых высокоплотных кабельных сборок MT, используя в них MT феррулы на 72 волокна в сочетании с MTP разъемами и высокоплотными разъемами типа array для панелей.

В качестве очередного дополнения к семейству оптических кабельных сборок Molex, высокоплотные кабельные сборки MT ориентированы на использование в сочетании с параллельными оптическими трансиверами, например трансиверов серии XTM – Xanoptix. Данные сборки идеальны для различных высокоплоных применений, таких как модули OE, патч-панели и PC cards, оптические backplane соединения, оптические коммутаторы и маршрутизаторы, центры передачи данных. За последний год компания Molex разработала технологию оконечивания и полировки для разъемов, рассчитанных на 24 оптических волокна.

В результате данные высокоплотные кабельные MT сборки имеют коэффициент вносимых оптических потерь ниже 1 дБ для всех 72 каналов, что полностью удовлетворяет существующим промышленным стандартам по оптической производительности.

«С нашими новыми высокоплотными кабельными сборками MT, компания Molex представляет промышленности самые высокоплотные интерфейсы, доступные на сегодняшний день, тем самым сокращая затраты и время на инсталляцию, – сказал Том Шильтс (Tom Schiltz), менеджер по продуктам отдела волоконной оптики компании Molex Incorporated. – Molex также активно сотрудничает с производителями кабельной продукции, принимает участие в разработке новых кабельных конфигураций, содействует расширению и доступности ассортимента кабельных решений».

Высокоплотные кабельные сборки MT имеют стандартные интерфейсы разъемов для обеспечения совместимости с промышленными стандартами. Для тех заказчиков, которые уже имеют готовые решения с использованием 12-волоконных трансиверов, Molex предлагает 72-волоконные кабельные сборки с шестью шлейфами для обеспечения вывода на лицевую панель.

ПОВОРОТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ АДАПТЕРЫ MOLEX

Новые поворотные оптические адаптеры с защитой от электромагнитных помех от Molex Incorporated разработаны, чтобы помочь инженерам и дизайнерам достигнуть наиболее эффективной защиты от электромагнитных излучений.

Данные адаптеры позволяют переориентировать кабели на 70 градусов, превращая стандартный панельный адаптер в многопозиционный поворотный адаптер. В результате, пользователь имеет возможность позиционировать угол выхода кабеля без разборки разъема и без использования дополнительных модулей и плат. Данные адаптеры идеальны для применения в местах с насыщенными электромагнитными и радиочастотными помехами, например там, где используется промышленное оборудование, лазерная сварка, электрические генераторы и газовое оборудование, телекоммуникационное/спутниковое оборудование, измерительное оборудование, медицинские приборы, в тех областях, где очень важно устранение электромагнитных наводок.

Адаптеры доступны в исполнении LC duplex, SC simplex и MPO simplex, и позволяют изменять угол выхода кабеля на 35 градусов в оба направления.

«На основании наших исследований и разработки, а также по многочисленным отзывам пользователей, мы уделяем большое внимание на эффективность защиты от электромагнитных помех, а также понимаем растущие потребности в управлении кабельных систем, – сказал Девид Рифкин (David Rifkin), менеджер по маркетингу волоконно-оптического подразделения компании Molex Incorporated. – Представляя полностью новый продукт на рынок, мы даем не только больше выбора нашим заказчикам, но и обеспечиваем их конкурентоспособными преимуществами в проектировании и маркетинге. К тому же, поворотные адаптеры используют стандартно монтируемые детали, позволяя интегрировать данные продукты в уже существующие без дополнительной модификации».

Новые адаптеры доступны для одномодовых и многомодовых приложений. Блокирующий винт позволяет зафиксировать нужный угол. Поворотные адаптеры Molex также доступны в пластиковых корпусах без защиты от электромагнитных помех, что является более дешевым решением в тех областях, где подобная защита не является критичной.

ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!

power electronics in motion

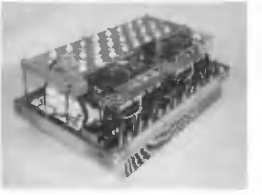
eupec

IGBT-модули, включая сверхмощные (IHM)
- Инверторы
- Полумосты
- Одиночные ключи
- Чопперы
- Драйверы для IGBT-модулей всех моделей

Мощные тиристоры
- Таблеточного типа,
- Штыревого типа
- Фототиристоры

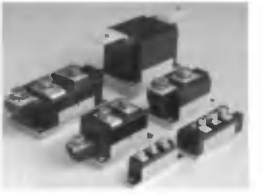
Мощные диодные, тиристорные и диодно-тиристорные модули

MOSFET-модули

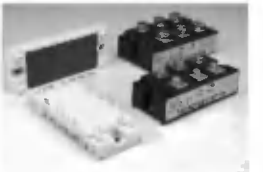


PIM-модули
- В корпусе EconoPACK: трёхфазные выпрямители и инверторы, тормозящие чопперы для контроля напряжения DC-шины, температурные датчики, обратные EmCon-диоды.

Отладочные платы
- Трехфазные мостовые схемы управления электродвигателями с номинальной мощностью приблизительно от 10 kW до 100 kW. Платы поставляются с документацией и детальным описанием электрических схем.



Вспомогательные изделия
- Прижимные устройства
- Специальные кабельные соединения
- Блоки и устройства охлаждения



И ВСЁ ЭТО ВЫ МОЖЕТЕ ПРИОБРЕСТИ СО СКЛАДА И БОЛ 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: moskow@rtkcomponent.com
www.rtkcomponent.com

РТК КОМПОНЕНТ

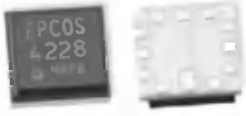
220005, Республика Беларусь
г. Минск, ул. Гикало, 1
Тел.: (017) 290-24-10, 290-24-11
Факс:(017) 290-24-13
E-mail: minsk@rtkcomponent.com
www.rtkcomponent.com

КОМПЛЕКСНЫЕ БОСТАВКИ, ПРИЕМЛИМЫЕ ЦЕНЫ

ДУПЛЕКСЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ EPCOS

Д-р Мартин Бюннер

Компания EPCOS является мировым лидером в производстве компонентов на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Что касается дуплексеров для мобильных телефонов, то компания EPCOS предлагает самые маленькие в мире устройства размером всего 3.0 x 2.5 x 0.6 мм.



Дуплексеры являются основным компонентом большинства устройств мобильной связи. Несмотря на повышение эффективности и избирательности, их размеры становятся все меньше. Новейшие модели дуплексеров компании EPCOS подтверждают ее превосходство в этой области деятельности.

Пользователи мобильных телефонов хотят, чтобы общение по телефону было как можно больше похоже на нормальный разговор. Огромное количество стандартов мобильной связи предусматривают возможность для пользователя одновременно говорить и слушать за счет быстрого переключения мобильного телефона между режимами приема и передачи. То есть, аппарат незаметно для пользователя много тысяч раз в секунду переключается между этими режимами, эмулируя, таким образом, параллельную работу приемника и передатчика. Этот метод используется в системах множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA), таких как европейская сеть сотовой связи стандарта GSM. Поэтому системы TDMA с успехом используются в голосовой телефонии при сравнительно низких скоростях передачи.

Современные системы связи третьего поколения требуют очень высоких скоростей передачи для широкополосных приложений, таких как мобильный Интернет или потоковое видео. Такие высокие скорости достигаются различными способами, одним из которых является одновременная передача и прием. Этот метод используется в системах множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), распространенных в Америке и Азии. Европейские сети связи третьего поколения стандарта UMTS тоже работают в этом режиме.

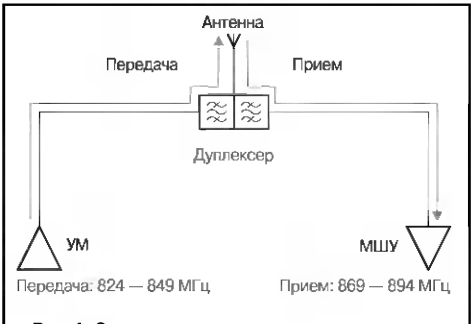


Рис. 1. Схема включения дуплексера.

Миниатюрные переключатели

Дуплексеры, используемые в мобильных телефонах, обеспечивают одновременную передачу и прием данных. При этом основная техническая задача – исключить воздействие излучаемой через антенну мощности, которая временами может достигать достаточно больших значений, на высокочувствительный приемник. Последний служит для улавливания очень слабых принимаемых сигналов. Масштабы этой задачи хорошо иллюстрирует следующий пример. Если бы слух человека был так же чувствителен, как дуплексер, мы могли бы слышать тиканье часов даже при пролетающем прямо над головой самолете.

Дуплексер располагается сразу после антенны. Он пропускает сигналы полосы частот приема к малошумящему усилителю (МШУ) мобильного телефона, подавляя все остальные частоты. Кроме того, через дуплексер осуществляется подключение выхода усилителя мощности (УМ) мобильного телефона к антенне. Компания EPCOS является мировым лидером в производстве компонентов на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Что касается дуплексеров для мобильных телефонов, то компания EPCOS предлагает самые маленькие в мире устройства размером всего 3.0 x 2.5 x 0.6 мм.

Подключение дуплексера к антенне, УМ и МШУ схематично показано на рисунке 1. Как видно из рисунка, дуплексер выполняет следующие основные функции:

– Со стороны передающего тракта мобильного телефона он с минимальными потерями передает сигналы передатчика от усилителя мощности (УМ) к антенне.

– Со стороны приемного тракта мобильного телефона он с минимальными потерями передает принимаемые сигналы от антенны к малошумящему усилителю (МШУ).

– Одновременно с этим он защищает вход чувствительного МШУ от воздействия сравнительно высоких напряжений УМ.

– Кроме того, он исключает воздействие широкополосных помех со стороны УМ на сигнал, принимаемый МШУ.

Дуплексирование осуществляется путем объединения двух полосовых фильтров. Каждый из фильтров каналов передачи и приема настроен на соответствующую полосу частот. Между этими фильтрами находятся

Рис. 2. Дуплексер с встроенной четвертьволновой линией.

разъем для подключения антенны и четвертьволновая линия, служащая для правильного фазирования передаваемых сигналов (рисунок 2). В настоящее время одновременной работы приемника и передатчика требуют множество систем связи, работающих в разных частотных диапазонах. Основные из этих систем и используемые диапазоны частот приведены в таблице 1.

– Технология LTCC (Low-Temperature Co-fired Ceramic – низкотемпературный обжиг керамики) для интеграции согласующих элементов и четвертьволновой линии;

– CSSP (Chip-Sized SAW Package) и CSSPlus для

Таблица 1. Основные системы и диапазоны частот, в которых требуется одновременная работа приемника и передатчика и применение дуплексеров.

	Система	Частота [МГц]	Дуплексер	Регион
1G	AMPS	800	AMPS	США
2G	CDMA	800	AMPS	Америка, Азия
		1900	PCS	
		1700	K+PCS	Южная Корея
	UMTS	2100	UMTS	Европа, Япония
3G	CDMA+2000	800	AMPS	Северная и Южная Америка, Азия
		1900	PCSPCS	

В 2003 году в мобильные телефоны было установлено 250 млн дуплексеров. Принимая во внимание стремительное развитие систем стандартов CDMA и UMTS, прогнозируется чрезвычайно высокий рост потребности в дуплексерах – до 20% в год.

Для того чтобы интегрировать новые функции и услуги в мобильные телефоны и при этом не увеличивать их компактные размеры, требуются сверхминиатюрные дуплексеры. Поэтому сравнительно громоздкие керамические СВЧ-дуплексеры были практически вытеснены из последних моделей телефонов. Вместо них на рынке доминируют миниатюрные дуплексеры, имеющие размеры всего 3.6 x 3.8 x 1.2 мм. Такие сверхкомпактные конструкции могут быть изготовлены только путем интеграции технологий ПАВ или FBAR (Film Bulk Acoustic wave Resonator – пленочный резонатор на объемных акустических волнах). Однако выпускаемые в настоящее время дуплексеры с высотой более 1.0 мм не годятся для модулей очень высокой степени интеграции. Поэтому в будущем возникнет потребность в низкопрофильных дуплексерах.

Компания EPCOS пользуется преимуществами различных технологий для создания превосходных миниатюрных дуплексеров:

– ПАВ-технология для получения экономически эффективных, миниатюрных полосовых фильтров;

– FBAR-технология для получения миниатюрных полосовых фильтров с малыми потерями и крутыми спадами АЧХ;

миниатюризации и достижения превосходных электрических параметров.

Весь спектр ПАВ- и FBAR-дуплексеров

В последние годы компания EPCOS выпустила несколько миниатюрных дуплексеров, а в ближайшее время потребителям будут предложены новые, еще более совершенные модели. К ним относятся сотовые дуплексеры (называемые также MPS-дуплексерами), US-PCS-дуплексеры, K-PCS-дуплексеры и, конечно же, UMTS-дуплексеры.

AMPS-дуплексеры

Компания EPCOS начала производство ПАВ-дуплексеров в 2002 году двумя удачными сериями сотовых дуплексеров (B4224 и B4229), имеющих размеры основания корпуса 5.0 x 5.0 мм. Следующим шагом в миниатюризации стала разработка в 2003 году дуплексера B7630. Выпустив дуплексеры B7630 и B7631, компания EPCOS стала первым производителем, предлагающим дуплексеры с размерами основания корпуса всего 3.8 x 3.8 мм. Частотная характеристика AMPS-дуплексера B7630 приведена на рисунке 3.

K-PCS-дуплексеры

Немного позже в ассортименте компонентов, выпускаемых компанией EPCOS, появился дуплексер

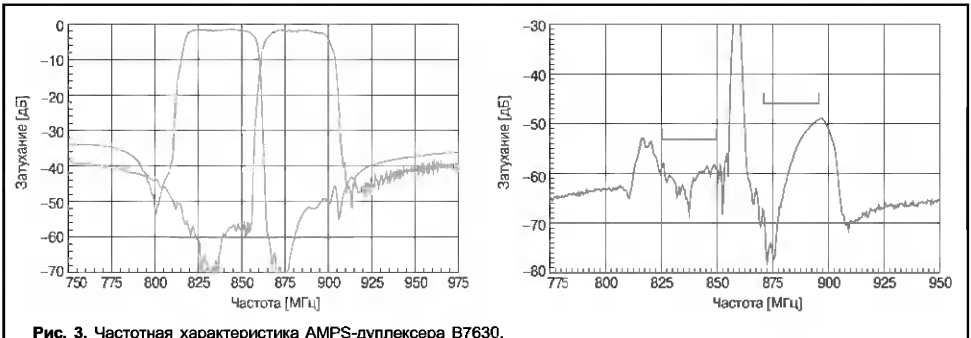


Рис. 3. Частотная характеристика AMPS-дуплексера B7630.

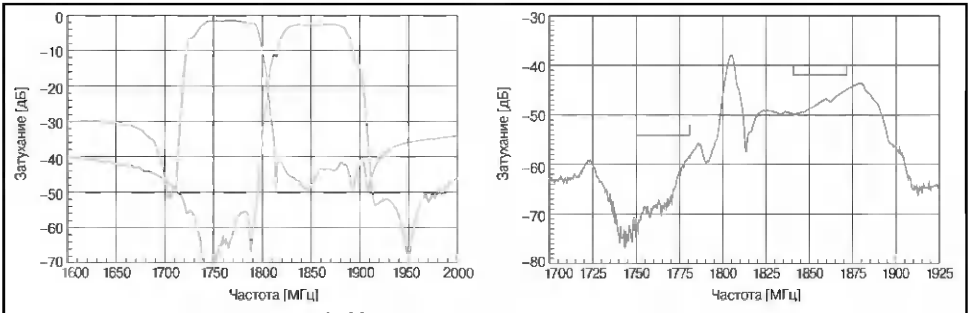


Рис. 4. Частотная характеристика K-&PCS-дуплексера B7631.

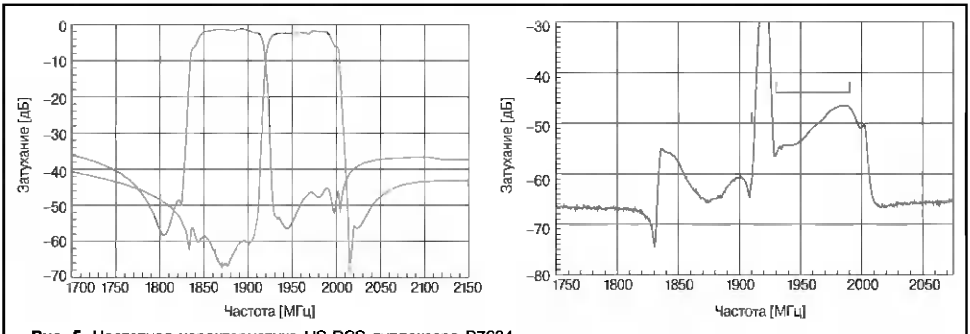


Рис. 5. Частотная характеристика US-PCS-дуплексера B7634.

для систем стандарта PCS с размерами основания корпуса 3.8 x 3.8 мм. Он рассчитан на работу в диапазоне 1700 МГц, который используется исключительно в Южной Корее (K-PCS). Частотная характеристика этого дуплексера приведена на рисунке 4.

US-PCS-дуплексеры

Дуплексер B7634, созданный по FBAR-технологии, был разработан для применяющегося в США стандарта PCS. Размеры основания корпуса этого дуплексера составляют 5.0 x 5.0 мм. Частотная характеристика приведена на рисунке 5. Выпуск более миниатюрного US-PCS-дуплексера с размерами основания корпуса 3.8 x 3.8 мм планируется начать в 2005 году.

Пригодные для установки в модули

Производителям мобильных телефонов стандартов CDMA и UMTS тоже требуются более компактные LTCC-модули очень высокой степени интеграции, аналогичные используемым в европейской аппаратуре стандарта GSM. В настоящий момент в стадии разработки находятся модули стандарта CDMA с интегрированными усилителем мощности и дуплексером (Power ampli-fier integrated Duplexer – PaiD). К массовому производству этих модулей предполагается приступить в 2005 году. Встраивание дуплексеров в модули является непростой задачей. Все компоненты модуля, включая дуплексер, должны иметь маленькую высоту и небольшие размеры основания корпуса. В активе компании EPCOS имеются все необходимые технологические наработки, чтобы выпускать продукцию, удовлетворяющую этим требованиям. Выпустив B7660, самый миниатюрный AMPS-дуплексер, компания EPCOS поставила очередной мировой рекорд (рис. 6). При размерах основания корпуса 3.0 . 2.5 мм и высоте всего 0.6 мм, этот компонент идеально подходит для встраивания в модули.

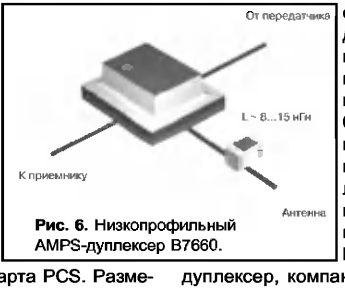


Рис. 6. Низкопрофильный AMPS-дуплексер B7660.

Перспективы

Благодаря своим уникальным наработкам в области различных технологий, компания EPCOS может предложить потребителям миниатюрные дуплексеры для всех основных диапазонов частот (AMPS, K-MPS, US-PCS и UMTS). В течение нескольких следующих лет компания EPCOS продолжит работу по дальнейшей миниатюризации своих дуплексеров и улучшению их характеристик, чтобы удовлетворять растущим потребностям рынка.

http://www.siemens.ru/ru/epcos/epcos_magazine.asp

новости от MAXIM – DALLAS

ЛИНЕЙНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ

DALLAS SEMICONDUCTOR МАХИМ

MAX1615/MAX1616 – микромощные линейные регуляторы в корпусе SOT23-5 для непрерывного питания CMOS RAM и микроконтроллеров (µCs) в системах с батареями высокого напряжения.

Основными отличиями являются широкий диапазон входных напряжений, низкое падение напряжения, и малый ток покоя.

Они обеспечивают фиксированное выходное напряжение 5В или 3.3В (MAX1615) или регулируемое от 1.24В до 28В (MAX1616), даже если входное напряжение быстро изменяется, при отключении от батареи и переходе к питанию от сетевого адаптера.

Малогабаритный корпус SOT23-5 имеет превосходные тепловые характеристики и допускает до 571mW мощности рассеивания.

Встроенная защита основана на внутренней схеме ограничения тока и схеме температурного отключения. MAX1615 и MAX1616 теперь доступны в безвыводных корпусах.

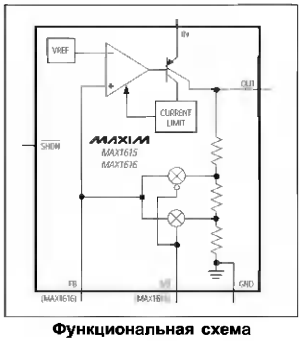
Отличительные особенности

– 4В…28В диапазон входных напряжений;
– 8µA (max) статический ток потребления;
– <1µA ток потребления в режиме отключения;
– 3.3V или 5V выходное напряжение (выбирается подключением выводов, MAX1615), регулируемый от 1.24V до 28V выход (MAX1616);
– 30мА выходной ток;
– ±2% точность поддержания выходного напряжения;
– Температурная защита;
– Корпус – SOT23-5;
– Невысокая стоимость;

Области применения

– Системы с батарейным питанием;
– CMOS/RTC резервное питание;
– Питание микроконтроллеров;
– Ноутбуки;
– PDA и мобильные терминалы;
– Интеллектуальные комплекты батарей.

Типовые схемы включения



Функциональная схема

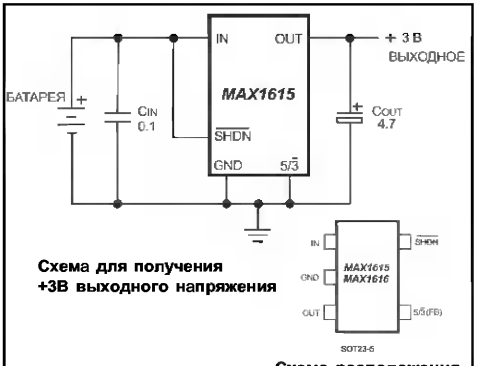


Схема для получения +3В выходного напряжения

Схема расположения выводов

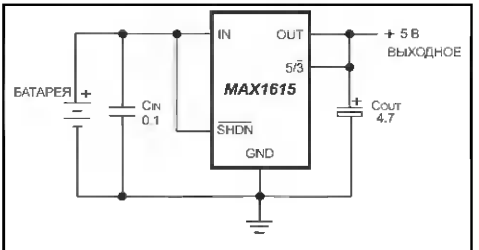


Схема для получения +5В выходного напряжения

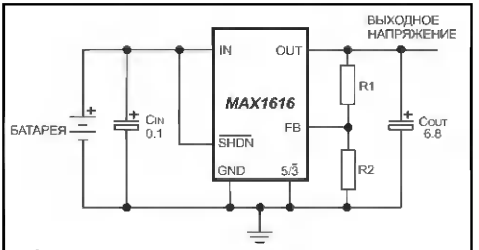


Схема для получения регулируемого выходного напряжения

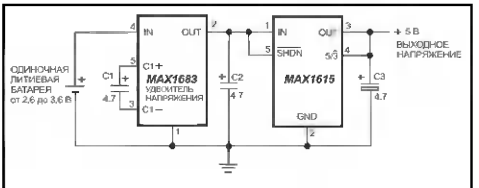


Схема повышения напряжения одной литиевой батареи без использования индуктивности

Информация для заказа

Наименование	Температурный диапазон	Тип корпуса	Маркировка
MAX1615EUK-T	-40°C ... +85°C	5 SOT23-5	ABZD
MAX1615EUK+T	-40°C ... +85°C	5 SOT23-5	ABZD
MAX1616EUK-T	-40°C ... +85°C	5 SOT23-5	ABZE
MAX1616EUK+T	-40°C ... +85°C	5 SOT23-5	ABZE

С примерами применения можно ознакомиться на сайте производителя:

Питание температурного датчика для 4-20mA токовой петли

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/1873

Применение MAX16 в автоматическом тестовом оборудовании

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/761

Промышленный цифровой потенциометр 0V...+10V

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/843

Схема повышения напряжения одной литиевой батареи без использования индуктивности

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/1791

Схема гибкой защиты

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/2765

Защита от чрезмерной разрядки для свинцово-кислотных батарей и перегрузки по току

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/2015

Повышающий линейный регулятор выходного тока

http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/295

Более подробную информацию можно получить в компании RainbowTechnologies, официального дистрибьютора MAXIM-DALLAS: e-mail: chip@rainbow.by, www.rainbow.by

ВСЕ СТАНДАРТНЫЕ ОПТОПАРЫ КОМПАНИИ VISHAY НЕ СОДЕРЖАТ СВИНЕЦ. ОКОЛО МИЛЛИАРДА УЖЕ ОТГРУЖЕНО

Компания Vishay Intertechnology, Inc. анонсировала выпуск не содержащей свинец (lead-free) линейки стандартных оптопар.

Уже отгружено более миллиарда не содержащих свинец оптопар для использования в широком спектре промышленных и телекоммуникационных устройств, а также товаров народного потребления. Компания стала первым в мире производителем, предложившим не содержащие свинец оптопары еще в 1997 году. Таким был ее ответ на озабоченность в обществе по поводу загрязнения окружающей среды свинцом.

Компания Vishay проводит работу по исключению или снижению содержания свинца в своей продукции в соответствии с принятыми в ЕС «ограничениями на использование определенных вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании». Большая часть продукции компании Vishay выпускается с не содержащими свинец контактами, а к июню 2006 года ожидается переход на 100% производство компонентов с безсвинцовыми контактами.

«Мы придаем большое значение сохранению здоровой окружающей среды, доказательством чему являются наши усилия по освоению выпуска не содержащих свинец оптопар, начатые семь лет тому назад, – заявил Пол Синклэер, коммерческий директор компании Vishay по оптопарам. – Сегодня мы с удовольствием сообщаем, что вся наша линейка оптопар, состоящая из нескольких тысяч различных наименований, теперь абсолютно не содержит свинец (Pb)».

Контакты оптопар, выпускаемых компанией Vishay, состоят из чистого олова, без ущерба качеству соединения. Сохранив прежние наименования компонентов, компания Vishay рационализировала процесс адаптации своих клиентов к новым не содержащим свинец версиям. Теперь перед ними не стоит вопрос согласования новых наименований с соответствующими стандартами безопасности. Это стало возможным благодаря проводимой компанией Vishay программе по исключению содержания свинца, согласно которой компоненты, уже много лет выпускаемые без добавления свинца, сохранят свое нынешнее наименование и в будущем.

Подробности осуществляемой компанией Vishay программы перехода на не содержащую свинец продукцию предоставляются в уведомляющих документах по изменению продукции (PCN). Их можно найти на сайте www.vishay.com/how/leadfree.

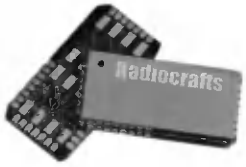
Компания Vishay – один из крупнейших мировых производителей дискретных полупроводниковых компонентов (диодов, выпрямителей, транзисторов, оптоэлектроники и специализированных микросхем) и пассивных электронных компонентов (резисторов, конденсаторов, индуктивностей и преобразователей). Весь спектр компонентов компании производится на многих предприятиях во всем мире. Главный офис компании находится в Малверне, штат Пенсильвания. А заводы расположены в 17 странах с общим количеством служащих около 25000 человек. Всю информацию о компании можно найти на сайте http://www.vishay.com.

Партнер Vishay Electronic GmbH в СНГ – УП «ФЭК» г. Минск, пр. Пушкина, 29-Б, тел./факс: +375 17 210 21 8, e-mail: info@fek.by

ЗАВЕРШЕННЫЕ РАДИОМОДУЛИ ISM-ДИАПАЗОНА

Radiocrafts AS (Норвегия) разрабатывает и производит высокотехнологичные, качественные и экономичные радиочастотные модули для использования в различных беспроводных приложениях короткого диапазона.

Радиомодули предназначены для работы в нелицензируемом ISM-диапазоне на частоте 315/433/429/868/915/ 2450 МГц, хорошо вписываются в самые компактные изделия, обеспечивая оптимальное по соотношению цена/качество беспроводное решение.



Модуль прост в использовании и значительно сокращает время вывода на рынок новых продуктов для фирм-изготовителей комплектного оборудования. Модуль устанавливается на поверхность платы и не требует никаких дополнительных компонентов: необходимо лишь подключить простую антенну и подать питание.

Серия RC10x0 – простые модули со встроенным протоколом

Характеристики

Встроенный радиочастотный протокол.
Малые размеры (12,7 x 25,4 x 3.5 мм).
Напряжение питания 2,8-5,5 В.
Сверхнизкое потребление для батарейных приложений.
Уровни логического интерфейса 3/5 В.
Соответствует требованиям CE и FCC SMD корпус.

Хост интерфейс

Только два провода: RXD и TXD UART совместимый.
Поддерживает RS232, RS422, RS485 CTS/RTS управление потоком (опция).
Конфигурируемая энергонезависимая память.
Простая внутрисхемная конфигурация:
– радиоканала;
– выходной мощности;
– адреса назначения;
– параметров управления потоком и размером пакета.

Встроенный протокол

RC232 собственный протокол.
Двухканальный (полу-дуплекс).
Точка-точка соединение.
Точка-многоточечное соединение.
Индивидуальная адресация и широковещание >65000 уникальных адресов.
Буфер данных до 128 байт.
Вычисление CRC и коррекция ошибок.
Ультранизкое потребление в режиме OFF и SLEEP (<1 мкА).

Радиочастотные параметры

433 МГц (5 каналов).
868 МГц (8 каналов).
915 МГц (9 каналов).
19,2 кбит/сек.
Низкий ток потребления (10,5 мА в режиме приема RX).
Выходная мощность до 9 дБ/м (25 мА).
Антенный интерфейс 50 Ом.
Расстояние прямой видимости до 500 м.
Соответствует требованиям FCC CFR 47, часть 15 согласно CE по R&TTE.

Серия RC12x0 – многоканальные с полосой 25 и 12,5 кГц модули до 2...4 км

Характеристики

Многоканальный режим в узкой полосе 25 кГц.
69 каналов при 433 Мгц, 80 каналов при 868 МГц.
Встроенный радиочастотный протокол.
Малые размеры (12,7 x 25,4 x 3.5 мм).
Напряжение питания 2,8-5,5 В.
Очень низкое потребление для батарейных приложений.
Уровни логического интерфейса 3/5 В.
Соответствует требованиям EU R&TTE.
SMD корпус.

Хост интерфейс

Только два провода: RXD и TXD.
UART совместимый.
Поддерживает RS232, RS422, RS485.
CTS/RTS управление потоком (опция).
Конфигурируемая энергонезависимая память.
Простая внутрисхемная конфигурация:
– радиоканала;
– выходной мощности;
– адреса назначения;
– параметров управления;
– потоком и размером пакета.

Встроенный протокол

RC232 собственный протокол.
Двухканальный (полу-дуплекс).
Точка-точка соединение.
Точка-многоточечное соединение.
Индивидуальная адресация и широковещание >65000 уникальных адресов.
Буфер данных до 128 байт.
Вычисление CRC и коррекция ошибок.
Ультранизкое потребление в режиме OFF и SLEEP (<1 мкА).

Радиочастотные параметры

Полоса 25 либо 12 кГц.
Высокая чувствительность.

433 МГц (69 каналов).
868 МГц (80 каналов).
4,8 кбит/сек.
Низкий ток потребления (20,2 мА в режиме приема RX).
Выходная мощность до 6 дБ/м (26 мА).
Антенный интерфейс 50 Ом.
Расстояние прямой видимости 2-4 км.
Соответствует требованиям CE по R&TTE.

Серия RC2000 / RC2100 – многоканальные 2,45 ГГц модули с FSK и DSSS (модуляция с расширением спектра методом прямой последовательности) манипуляцией

Характеристики

Многоканальный режим работы.
83 канала в диапазоне 2,400 - 2,483 ГГц.
Встроенный радиочастотный протокол.
Малые размеры (12,7 x 25,4 x 3.5 мм).
Напряжение питания 2,8-5,5 В.
Очень низкое потребление для батарейных приложений.
Уровни логического интерфейса 3/5 В.
Соответствует требованиям EU R&TTE.
SMD корпус.

Хост интерфейс

Только два провода: RXD и TXD.
UART совместимый.
Поддерживает RS232, RS422, RS485.
CTS/RTS управление потоком (опция).
Конфигурируемая энергонезависимая память.
Простая внутрисхемная конфигурация:
– радиоканала;
– выходной мощности;
– адреса назначения;
– параметров управления потоком и размером пакета.

Встроенный протокол

RC232 собственный протокол.
Двухканальный (полу-дуплекс).
Соединение точка-точка.
Точка-многоточечное соединение.
Индивидуальная адресация и широковещание >65000 уникальных адресов.
Буфер данных до 128 байт.
Вычисление CRC и коррекция ошибок.
Сверхнизкое потребление в режиме OFF и SLEEP (<1 мкА).

Радиочастотные параметры

Частотная (FSK) модуляция и DSSS манипуляция.
Чувствительность -94 дБм.
RC2000: 10 / 250 кбит/сек, 1 Мб/сек - FSK.
RC2100: 250 кбит/сек – DSSS.
Очень низкая мощность (21 мА в RX).
Выходная мощность до 0 дБ/м (18 мА).
Антенный интерфейс 50 Ом.
Расстояние прямой видимости 100 м.
Соответствует требованиям CE по R&TTE.

Серия RC2200 – ZigBee модуль с DSSS манипуляцией

Используется для беспроводного соединения в сетях типа звезда, кластерное дерево и многоячейковая сеть на базе IEEE 802.15.4 в соответствующим PHY и MAC уровням. Модуль работает на частоте 2,45 ГГц нелицензируемого диапазона.
Опционно поставляется встроенная антенна или RF коннектор.

Характеристики

Малые размеры (16,5 x 29,2 x 3.5 мм).
Очень низкое потребление.
Компактный экранированный модуль.

Встроенная антенна или MMCX RF коннектор (опция).
Напряжение питания 2,7-3,6 В.
Режим ультранизкого потребления.
SMD корпус.
Соответствует требованиям EN 300 400 (Европа).

Интерфейсы подключения и доступные ресурсы

128 кБ Flash, 4 кБ SRAM.
Двойной USART.
CTS/RTS управление потоком (опция).
SPI интерфейс.
4 кБ памяти EEPROM.
32 цифровых и аналоговых входа/выхода.
8 канальный 10 битовый АЦП.
6 входов/выходов векторов прерывания.
32 кГц часы реального времени (RTC).
Режим ультранизкого потребления.
JTAG, SPI, boot-loader.

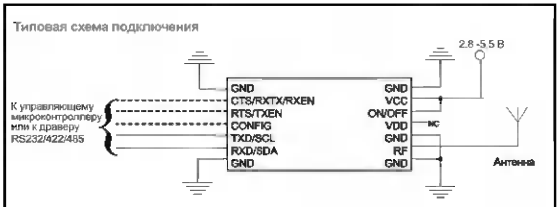
Встроенный протокол

Встроенный стек протоколов ZigBee.
IEEE 802.15.4 соответствует PHY/MAC.
Полнофункциональное устройство (FFD).
Устройство с ограниченным набором функций (RFD).
Логические функции устройств:
– координатор;
– маршрутизатор;
– оконечное устройство.
Сетевые топологии:

– звезда;
– кластерное дерево;
– многоячейковая сеть.

Радиочастотные параметры

16 каналов.
Высокая чувствительность (-94 дБм).
250 кбит/сек
Высокопроизводительный приемопередатчик с DSSS манипуляцией.
Очень низкая мощность (30 мА в RX).
Выходная мощность до 0 дБ/м (27 мА).
Антенный интерфейс 50 Ом.
Соответствует требованиям CE по R&TTE.



Типовая схема подключения

ВОПРОСЫ – ОТВЕТЫ

Как я могу передать данные?

Отправьте Ваши данные на вывод RXD модуля. Используйте UART формат с параметрами (19200, 8, 1, N. No flow control). Перешлите 128 байтов в буфер модуля. Модуль начнет передачу данных когда:

– заполнена максимальная длина пакета;
– послан уникальный символ, обозначающий конец пакета;
– не закончилось время ожидания (timeout).

Эти параметры конфигурируются внутри микросхемы.

Как я могу принять данные?

Любой принятый пакет данных с правильным адресом и контрольной суммой будет послан на вывод TXD в соответствии с форматом UART, таким же, как и у передатчика.

Какую использовать антенну?

В большинстве случаев используется обычная проволока длиной в четверть волны или аналогичный проводник печатной платы. Подключение антенны к RF выходу осуществляется проводником длиной, соответствующей четверти длины волны.

Каким образом я могу изменить номер радиоканала или другие параметры?

Изменить конфигурационные параметры можно, используя вывод CONFIG и посылая командную строку по последовательному интерфейсу аналогично тому, как это делается при передаче данных. Параметры могут быть изменены надолго и сохранены в энергонезависимой памяти модуля.

Это действительно просто?

Да. И даже более, подайте рабочее напряжение 2,8-5,5 В и входной сигнал с 3 и 5 В логическими уровнями. Просто подключите его к Вашей схеме. В простейшем случае Вам необходимы лишь два провода (RXD, TXD) подключенных к микроконтроллеру / микропроцессору, и еще один (CONFIG) если Вы хотите изменить конфигурацию.

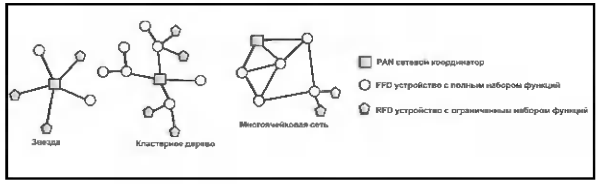
Что такое стандарт IEEE 802.15.4?

Это стандарт для низкоскоростных беспроводных локальных сетей (PAN – Personal Area Networks), который фокусируется на низкой мощности, невысокой стоимости и трудоемкости развертывания. Он определяет физический уровень (PHY) и средний уровень управления доступом (MAC), а также является базой открытого протокола ZigBee или собственных протоколов.

Что такое ZigBee?

ZigBee является открытым глобальным стандартом, предназначенным для беспроводных сетей связи между устройствами в пользовательских и промышленных приложениях, системах автоматизации. Стандарт обеспечивает следующие топологии – звезда, кластерное дерево и многоячейковая сеть (см. рис.). Multi-hop и ad-hoc маршрутизация является идеальной для покрытия территории и строений нестатическими сетями.

Как я могу встроить мое приложение?



Ваши приложения могут быть встроены поверх стека ZigBee протоколов, используя ресурсы встроенного микроконтроллера. Достаточное количество цифровых и аналоговых входов/выходов позволяют непосредственно подключать интерфейсные датчики переключатели и исполнительные устройства. Приложения, требующие реального времени, могут использовать встроенные 32 кГц часы реального времени. Режим ультранизкой потребляемой мощности является идеальным для батарейных применений.

Что можно сказать по поводу ZigBee стека?

В принципе любой независимый ZigBee стек может использоваться с данным модулем. Но модуль может поставляться с беспроводным стеком Figure8 и

Chipcon MAC, так как авторский гонорар включен в стоимость модуля. Лицензия стека возможна от фирмы Chipcon.

Какие средства разработки мне понадобятся?

Следующие средства разработки для встроенного микроконтроллера (Atmega 128) рекомендуются и доступны без дополнительной оплаты:

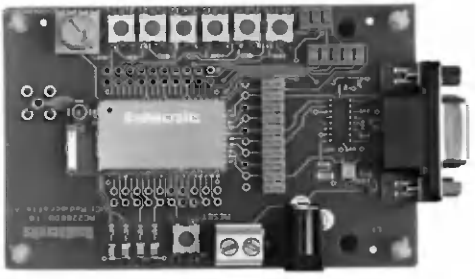
– WinAVR/AVR GCC/Programmer's Notepad;

– Atmel AVR Studio;

– Atmel JTAG ICE mkII могут быть использованы для загрузки программ во встроенный микроконтроллер.

Почему RC2200 является наилучшим выбором?

Потому что он содержит все необходимые аппаратные средства, которые Вам необходимы – ZigBee стек и ресурсы микроконтроллера, которые 100% протестированы в радиочастотном диапазоне. Это позволит Вам сократить время вывода новой продукции на рынок. В простейшем случае, таком как дистанционное управление домашним освещением, Вам понадобится лишь внешняя батарея и кнопка управления. Опционно Вы можете даже получить модуль со встроенной антенной или коаксиальным MMCX коннектором.



Доступны ли оценочные платы?

Для всех семейств модулей Radiocrarts доступны оценочные платы с загруженной демо-версией программы Light Switch.

Технология и разработки Radiocrafts базируются на более чем 15-летнем опыте работы в сфере беспроводной связи. Во всем мире, во многих промышленных устройствах и автомобильных приложениях, успешно работают модули Radiocrafts. Высокий уровень предлагаемых изделий базируется на большом опыте и глубоком знании предмета.

Более подробную информацию можно получить в компании RainbowTechnologies, официального представителя RADIOCRAFTS: e-mail: chip@rainbow.by, www.rainbow.by

Беспроводной обмен данными
и мониторинг удаленных объектов

wavecom

Radiocrafts
Embedded Wireless Solutions

GSM/GPRS
модули и модемы

Радиомодули
ISM-диапазона

www.rtcs.ru
www.rainbow.by

Разрешение №Л-4688 БелГИЭ

RAINBOW TECHNOLOGIES

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

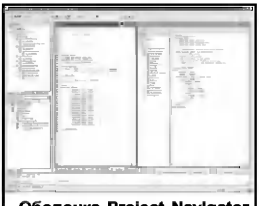
СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ XILINX

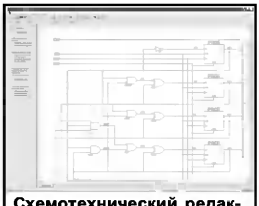
Виталий Хацук. E-mail: vah@scan.ru

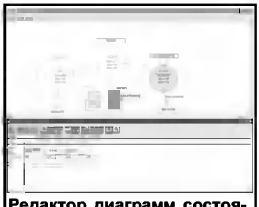
Xilinx Foundation ISE – программные средства, представляющие собой систему сквозного проектирования, которая реализует полный цикл разработки цифровых устройств на базе ПЛИС, включая программирование кристалла.

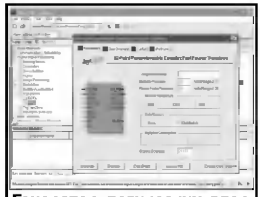
Управляющая оболочка Project Navigator предоставляет пользователю удобный интерфейс для работы с проектом и управления всеми процессами проектирования и программирования ПЛИС. Запуск всех программных модулей пакета осуществляется непосредственно в среде Project Navigator. Исходные описания проектируемых устройств могут быть представлены в текстовой форме с использованием языков HDL (Hardware Description Language), в виде принципиальных схем или диаграмм состояний. В состав пакета включен схемотехнический редактор и комплект библиотек. Кроме того, предусмотрена возможность импорта проектов, подготовленных в других системах проектирования как описаний в формате EDIF. Интеллектуальный HDL-редактор позволяет быстро формировать описания модулей проекта на языках VHDL, Verilog и ABEL HDL за счет использования шаблонов. Генератор логических ядер CORE Generator автоматически создает блоки системного уровня с требуемыми характеристиками. HDL-синтез проектов может выполняться не только встроенными средствами Xilinx Synthesis Technology (XST), но и программами третьих фирм, например FPGA Express, Synplify, LeonardoSpectrum, поддерживающими языки VHDL и Verilog. Большинство программ, входящих в состав САПР, имеет развитые средства верификации, которые наряду с системами моделирования позволяют своевременно обнаружить возможные ошибки. Примерно в два раза повышено быстродействие средств синтеза, трассировки и размещения проекта в кристаллы с учетом его оптимизации по различным параметрам. Благодаря совместной работе программы временного анализа Timing Analyzer и топологического редактора Floorplanner значительно повышается быстродействие проектируемого устройства. Программирование кристаллов семейств ПЛИС фирмы Xilinx, выполненных по различной технологии (CPLD и FPGA), осуществляется с помощью единого модуля iMPACT, который поддерживает несколько типов загрузочных кабелей JTAG-интерфейса. Интегрированный с пакетом набор инструментов и утилит других фирм (в их числе утилита генерации тестовых сигналов HDL Bencher, программа моделирования ModelSim XE Starter и редактор диаграмм состояний StateCAD) предоставляет дополнительные удобства в процессе проектирования. Экономичная конфигурация средств проектирования BaseX ISE имеет более низкую стоимость по сравнению с Foundation ISE, но поддерживает не все типы ПЛИС. Для сопряжения с САПР других производителей предназначена конфигурация Alliance ISE. Бесплатную модификацию САПР – WebPACK ISE можно скачать с сервера компании www.xilinx.com/webpack/.

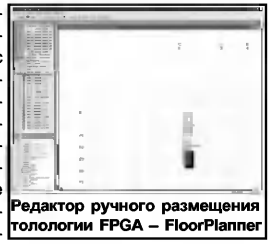
ModelSim – программный продукт компании Mentor Graphics для моделирования поведения проекта, который на сегодняшний день стал стандартом средств моделирования. Исходными данными для его является поведенческое VHDL описание проекта, для составления которого в САПР XILINX ISE используется графическая утилита


Оболочка Project Navigator

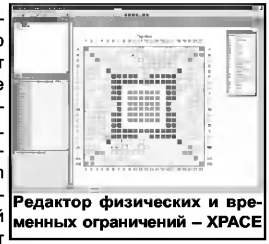

Схемотехнический редактор ECS


Редактор диаграмм состояний StateCAD

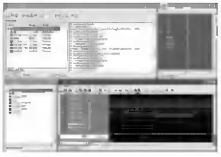

Генератор логических ядер Xilinx CORE Generator


Редактор ручного размещения толологии FPGA – FloorPlanner

Редактор ручной трассировки FPGA – FPGA Editor


Редактор физических и временных ограничений – XPACE

Утилита загрузки конфигурации в ПЛИС – IMPACT



TestBench. В ней разработчик указателем типа мышь «рисует» временные диаграммы, из который система генерирует поведенческое VHDL описание.

Всего различают 5 типов моделирования поведения схемы:

Simulate Behavioral VHDL Model (поведенческое моделирование, т.е. все задержки принимаются равными нулю);

Generate Expected Simulation Result (генерирование результата моделирования поведенческой модели в HDL Bencher);

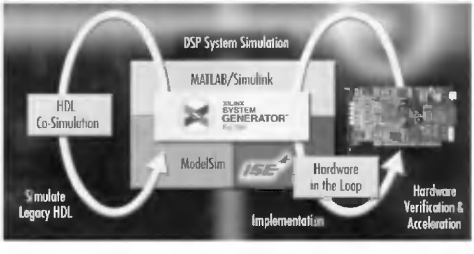
Simulate Post-Translate VHDL Model (моделирование пост-трансляционной VHDL модели, т.е. модели, полученной после преобразования VHDL кода в элементарные вентили, при этом в расчет принимаются единичные задержки вентилей);

Simulate Post-Map VHDL Model (моделирование пост-мапированной VHDL модели, т.е. модели, полученной после преобразования схемы из элементарных вентилей в примитивные логические элементы ПЛИС. В расчет принимаются реальные задержки используемых вентилей ПЛИС);

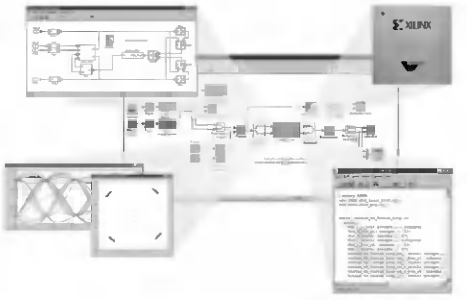
Simulate Post-Place&Route VHDL Model (моделирование с учетом данных временных задержек элементов и трасс, полученных после размещения и трассировки).

При запуске выбранного способа моделирования САПР автоматически вызывает ModelSim и в качестве исходных векторов для моделирования подключает созданные в TestBench тестовые векторы.

XILINX System Generator – это мост между концептуальной разработкой алгоритма и его практической реализацией. Разработанный совместно фирмой Xilinx и MathWorks, SystemGenerator позволяет автоматически переносить модели, созданные в среде MATLAB/Simulink, в среду физического синтеза проектов для FPGA Xilinx. На



этапе разработки SystemGenerator предоставляет набор блоков Xilinx – XBS, реализованный в виде S-функций, в состав которого входят параметризованные модули математических, логических и DSP-функций, модули для взаимодействия с Simulink, специальные конструкции для работы с закрытыми пользовательскими функциями и программным обеспечением Xilinx. XBS позволяет перевести и промоделировать работу алгоритма в bit-true режиме, когда учитывается разрядность данных и эффекты переполнения. Затем, при помощи утилит Netlister и Mapper, Simulink-модель, созданная при помощи моду-

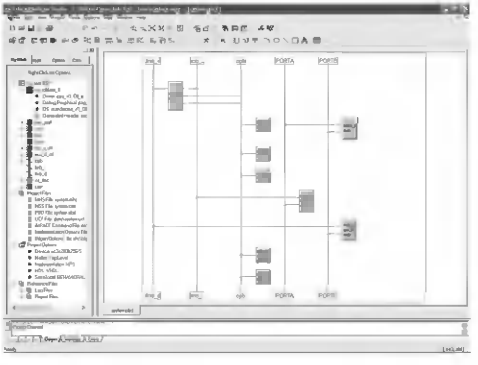


лей XBS, транслируется в VHDL-описание, передаваемое затем средствам синтеза.

SystemGenerator также содержит Testbench Generator, который позволяет формировать из тестовых воздействий и отклика Simulink-модели тестовые векторы для VHDL систем моделирования.

XILINX EDK (Embedded Development Kit) – это комплексное решение для разработки «систем на кристалле». Этот настраиваемый пользователем пакет программ включает в свой состав Platform Studio Tool Suite с полным комплектом документации и основными IP-ядрами (UART, контроллер SDRAM и т.д.), которые потребуются Вам для разработки системы на базе вложенного аппаратно реализованного IP ядра процессора IBM PowerPC и/или на базе входящего в состав EDK программного IP ядра процессора – Xilinx MicroBlaze.

Платформа Xilinx FPGA, поддерживающая ПЛИС семейств Virtex-4, Virtex-II Pro или Spartan-3, позволяют реализовать оптимальную по цене и по габаритным размерам программно-аппаратную си-

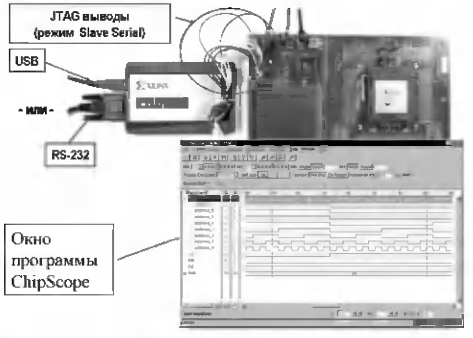


стему. Используя гибко перепрограммируемую платформу пользователь получает возможность с минимальными затратами самостоятельно модифицировать систему.

ChipScope – утилита для внутрикристальной отладки проекта. В проекте вводятся дополнительные элементы (пробники) в те места схемы, в которых есть необходи-

мость контролировать формирование сигналов. При этом часть внутренней блочной памяти забирается под память виртуального логического анализатора. С помощью программного обеспечения ChipScope на экране компьютера выводятся временные диаграммы сигналов проходящих внутри ПЛИС, что дает дополнительное удобство, поскольку нет необходимости для контроля какого-то внутреннего сигнала выводить его на внешний вывод.

Подключение к ПЛИС происходит с помощью параллельного загрузочного кабеля или же с помощью более полнофункционального кабеля Multilinx через JTAG интерфейс. Достоинство кабеля MultiLinx в том, что помимо RS-232 интерфейса он имеет и USB, что позволяет в несколько раз быстрее производить обмен данными между ПЛИС и компьютером (загрузка конфигурационного файла в ПЛИС, обратное считывание).



Вспомогательная продукция

IP ядра (PCI, USB, SDRAM, MPEG, MPEG-4, JPEG, JPEG-2000, FIR, FFT и т.д.

Загрузочные кабели

Программаторы

Отладочные платы

СКАНВЕСТ
220024 г.Минск ул.Кижеватова д.7/2
оф.2 тел./факс: 275-62-61, 275-67-50
e-mail: office@scan-west.com
http://www.scan-west.com
• САПР электроники
• Проектирование ИС и электронных устройств
• Электронные компоненты
• Продукция Texas Instruments
• ПЛИС XILINX (САПР, ИМС, средства отладки, IP)
• Разработка, изготовление и сборка печатных плат
• Измерительное электронное оборудование
• Испытательное оборудование для машиностроения
• Системы радиочастотной идентификации (RFID)
НАМ 10 ЛЕТ

10 ЛЕТ НА РЫНКЕ
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).

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

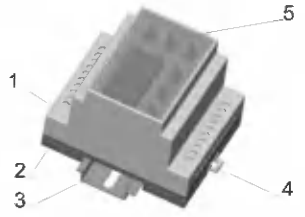
220036, г. Минск, Бетонный проезд, 21, к. 10.
Отдел сбыта: тел/факс: (017) 208-74-93, 208-57-44, 259-64-39.
Отдел снабжения: (017) 286-26-70, 259-64-39.
E-mail: belnik@infonet.by

"ЛИТОПЛАСТ" ПРЕДСТАВЛЯЕТ

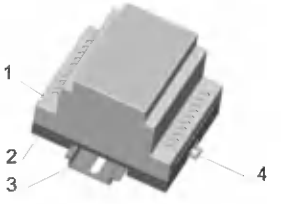
ПК ООО «Литопласт». Тел.: + 375 (17) 299-05-83, факс: +375 (17) 299-05-85. E-mail: litoplast@telecom.by

КОРПУСА ЭЛЕКТРОИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА DIN-ШИНУ М36

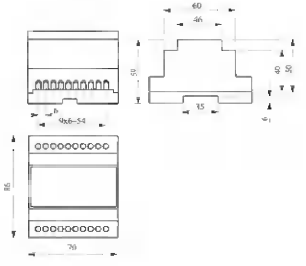
С прозрачной крышкой



Закрытого типа



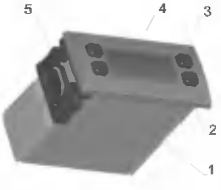
1 - корпус; 2 - основание; 3 - DIN-шина; 4 - защелка; 5 - стекло.



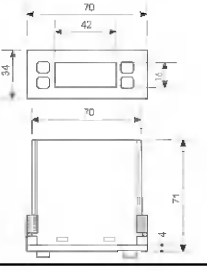
Материал:
- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
- основание - полипропилен самозатухающий цвет серый или черный;
- защелка - пластик АБС, цвет серый или черный;
- стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный).

Максимальная температура - 100°С.
Максимальный ток - 16А.

КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ И КЛАВИШАМИ УПРАВЛЕНИЯ

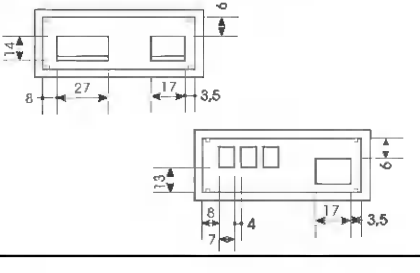


1 - корпус; 2 - крышка; 3 - клавиша управления; 4 - стекло; 5 - защелка.

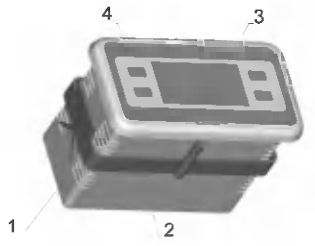


Материал:
- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
- крышка - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
- клавиша - пластикат ПВХ, цвет серый
- защелка - пластик АБС, цвет серый или черный; стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный)

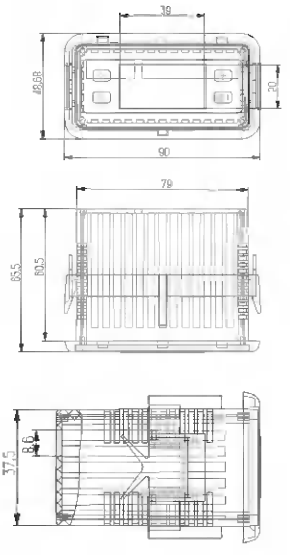
Максимальная температура - 100°С.
Максимальный ток - 16А.



КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ



1 - корпус; 2 - защелка; 3 - стекло; 4 - наклейка.



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

АРМИРОВАННЫЕ ШНУРЫ
для присоединения электрических машин и приборов к сети переменного тока до 250 В.

Все модификации по ГОСТ 28244-96
Сертификаты VDE, РФ, РБ

Токи нагрузки от 2,5 до 16 А
Высококачественный провод (от 0,75 до 1,5 мм кв.)
Европейские комплектующие и технология

ПОСТАВКИ:
- в индивидуальной упаковке для розничной торговли
- на производственные конвейеры «точно в срок»
- с вилками, выполненными по стандартам других стран

Производство сетевых шнуров по индивидуальным заказам (стопоры, встроенные сетевые фильтры и т.д.)

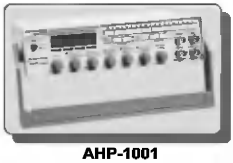
ВАША USB ЛАБОРАТОРИЯ

Виталий Хацук. E-mail: vah@scan.ru

Продолжение. Начало в журнале «Электроника инфо» №12,2004,1-6,2005.

ГЕНЕРАТОРЫ

АНР-1001 – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР-ЧАСТОТОМЕР АНР-1002 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР



АНР-1001

АНР-1002

– режим качания частоты с регулируемой глубиной;

– регулировка амплитуды и скважности выходного сигнала;

– встроенный частотомер с шестиразрядным светодиодным дисплеем (АНР-1001);

– небольшие размеры.

Технические характеристики

В режиме генератора сигналов:

– выходной сигнал: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, импульсы ТТЛ и КМОП уровней;

– диапазон частот 0,2 Гц...2 МГц (7 поддиапазонов);

– погрешность установки частоты: ±0,5% от полной шкалы;

– качание частоты: внутреннее (линейное, логарифмическое), внешнее (управляемое напряжением);

– диапазон качания частоты 0,2 Гц...100 Гц (5 с...10 мс);

– глубина качания частоты: регулируемая, от 1:1 до 1000:1;

– входное сопротивление 13 кОм;

– коэффициент гармоник синусоидального сигнала: менее 1% (в диапазоне 1 Гц...100 кГц);

– линейность треугольного сигнала: не хуже 1% (на частоте 100 Гц);

– время нарастания/спада прямоугольного сигнала: не более 100 нс;

– симметрия по времени: не хуже ±3% (на частоте 100 Гц);

– импульсный выход ТТЛ: время нарастания/спада не более 25 нс, фиксированная амплитуда не менее +3 В;

– импульсный выход КМОП: время нарастания/спада не более 60 нс, амплитуда регулируемая 5 В...15 В;

– основной выход: амплитуда 250 мВ...10 Впик-пик (50 Ом); 500 мВ...10 Впик-пик (откр. вход); импеданс 50 Ом; аттенюатор -20 дБ, -40 дБ; скважность изменяется в пределах от 40 до 1.

В режиме частотомера (АНР-1001):

– генератор опорной частоты 10 МГц;

– диапазон частот 5 Гц...10 МГц;

– погрешность ±1 отсчет;

– дисплей светодиодный индикатор, 6 разрядов, высота символов 9 мм;

– чувствительность не хуже 30 $мВ_{эфф}$;

– входное напряжение 42 $В_{пик}$;

– входной импеданс 1 МОм (-20 dB); 500 кОм (0 dB);

– температурная стабильность $2 \cdot 10^{-5}$ при 0...40 °С.

Общие характеристики:

– напряжение питания 220 В ±10%, 50/60 Гц;

– потребление энергии не более 25 ВА;

– масса 1,8 кг;

– габаритные размеры 261x71x211 мм.

Комплектация

– прибор;

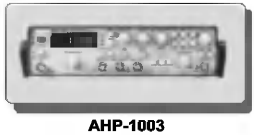
– шнур питания;

– соединительный кабель BNC – зажимы «крокодил»;

– руководство по эксплуатации.

АНР-1003 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Технические характеристики



АНР-1003

– выходной сигнал: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, импульсы ТТЛ и КМОП уровней, DC, АМ/ФМ;

– диапазон частот 0,01 Гц...15 МГц (7 поддиапазонов);

– погрешность установки частоты ±0,1% от полной шкалы;

– амплитуда выходного сигнала (n-n) 250 мВ...10 В (для нагр. 50 Ом), 500 мВ...20 В (без нагрузки);

– модуляция фазовая, частотная, внешняя;

– смещение по постоянному току -5...+5 В (с нагрузкой 50 Ом), -10... +10 В (без нагрузки);

– аттенюатор –20 дБ;

– качание частоты: внутреннее линейное, внешнее по сигналу внешнего управления;

– диапазон качания частоты 0,2...100 Гц;

– диапазон измеряемых частот 5 Гц...50 МГц;

– индикация СДИ – 5 разрядов;

– питание 220 В / 50-60 Гц;

– температура эксплуатации 0...+40°С;

– масса 3 кг;

– габаритные размеры 261.71.211 мм.

Комплектация

– прибор;

– шнур питания;

– руководство по эксплуатации.

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 наконечника: до 1 м/с.

Триангуляционные лазерные датчики

Бесконтактное измерение перемещений, размеров, формы, деформаций любых технологических объектов, уровня жидкостей и сыпучих материалов.

Модельный ряд с рабочим диапазоном от 1 до 1000 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…360 град; разрешение – 20 угл. мин.

Лазерные сканеры для специальных применений. Частота съема – до 500кГц, пространственное разрешение <1мм.

Оптические микрометры для измерения размеров стационарных и движущихся объектов. Рабочий диапазон 20 мм, погрешность ±2 мкм.

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…+2000А\м; 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 исполнения для локомотивов, вагонов, метро и трамваев.

Рельсоизмерительное оборудование. Тележка для контроля волнообразного износа рельсов. Лазерный профилометр рельсов.

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 на базе лазерного сканера слежения за копирной направляющей. Аппаратура слежения за полосой для разметочных машин на базе лазерного сканера. Пульты для управления разметочными пистолетами. Системы автоматического контроля режима работы снегоуборочных машин.

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 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:

- малогабаритные триангуляционные датчики с частотой выборки до 10 кГц;
- 2D – триангуляционные лазерные датчики (лазерные сканеры);
- лазерные скобы для измерения диаметра деревьев.

Беларусь, Минск,
тел/факс +375 17 281-35-13
http://www.riftek.com

ПРОЕКТИРУЕМ СИСТЕМУ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. А КАК СТРОИТЬ ИНТЕРФЕЙС?

Александр Райхман, бренд-менеджер ЗАО «КОМПЭЛ»

Давайте оглянемся вокруг. Немногие обращают внимание на то, что все вокруг опутано проводами и кабелями, за исключением тех случаев, когда они явно мешают. Эти провода мы обнаруживаем и дома, и в магазине, и в офисе, и на производстве.

Причем, чем более насыщено помещение различной электронной техникой, тем большее количество связей оно требует: телевизионные кабели, телефонная подводка, соединения между компьютерами и компьютерной периферией, выносные рабочие места и кассовые аппараты, сбор информации от датчиков и передача управляющих сигналов на исполнительные устройства и механизмы и т.п.

Безусловно, системотехники, которые проектируют системы, стараются минимизировать количество проводимых связей, уменьшить их длину, использовать унифицированные протоколы обмена, но не всегда это получается оптимально – и растут, и множатся аккуратно уложенные в короба кабельные трассы, а бывает, что и не очень аккуратно. Альтернативой проводным связям является обмен информацией по радиоканалу типа Bluetooth технологии, но пока это достаточно дорого и зачастую неоправданно.

А пока скажем «спасибо» разработчикам интерфейсов, благодаря которым это великое множество отдельных приборов, каждый из которых сам по себе является сложным электронным устройством, работает четко, быстро и согласовано, решая общую задачу. Все великое – просто. Установил интерфейсные платы, состыковал разъемы и получил в результате надежно работающий интерфейс, связавший необходимые устройства, словом «plug-and-play».

Оглянемся немного в историю. Как правило, для небыстрых устройств, работающих на определенном расстоянии, использовался последовательный интерфейс, который не требует большого количества жил, а, значит, толстых и дорогих кабелей. Одним из первых явился интерфейс, разработанный еще в 60-е годы и работающий по стандарту RS-232, который оказался настолько удачен, что до сих пор используется в персональных компьютерах для связи с периферией, а также в индустриальных применениях для связи с удаленными терминалами. Стандарт определяет конфигурацию соединения «точка – точка» и пропускную способность интерфейса до 20 кбит в секунду на расстоянии до 15 метров. Реально на практике скорость передачи данных зависит от суммарной емкости линии, т.е. чем длиннее линия, тем больше ее емкость и соответственно с меньшей скоростью можно передавать информацию, чтобы обеспечить достаточную достоверность.

Постоянно растущие требования системотехников к увеличению скорости передаваемой информации на большие расстояния побудили разработчиков интерфейсов разработать новый стандарт RS-423, который определял скорость уже в 100 кбит в секунду на расстоянии до 1200 метров и позволял многоточечное соединение до 10 приемников при одном передающем абоненте. Этот вариант работал, как и предыдущий, на однофазную линию и не нашел широкого распространения в мире, так как был вытеснен следующим интерфейсом этого семейства RS-422, который разрабатывался, как дифференциальный, т.е. работающий на симметричную линию и позволял достичь скорости 10 Мбит в секунду при архитектуре сети, подобной RS-423. Этот интерфейс часто используется в полудуплексном режиме, когда единственный ведущий абонент адресует сообщение одному из нескольких ведомых и, соответственно, получает ответ только от него. Подобный режим полезен в случаях, когда желательно избежать коллизий в многоточечной сети.

Следующий интерфейс стандарта RS-485 является реальной многоточечной сетью, которая позволяет объединить до 32-х ведущих и до 32-х ведомых абонентов на единой двухпроводной шине. Этот стандарт также определяет правила разрешения коллизий в сети.

Краткие характеристики перечисленных интерфейсов приведены в таблице 1.

Как же практически организовать те интерфейсы, которые наиболее подходят разработчику в его конкретной схеме?

Об этом позаботились самые известные фирмы производители полупроводниковых компонентов, выпускающие специальные контроллеры, обеспечивающие преобразование восьмиразрядного параллельного микропроцессорного кода в последовательный интерфейс и наоборот – UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) для асинхронной передачи данных и USART – для синхронной передачи. Одним из наиболее известных производителей подобных контроллеров является компания Philips Semiconductors, которая выпускает широкий спектр программируемых одно, двух, четырех и восьмиканальных приборов, предназначенных для работы в коммерческом или индустриальном диапазонах температур при напряжениях питания 5 В, 3,3 В, 2,5 В. Приборы обладают всеми необходимыми функциями, обеспечивающими независимое управление каналами: индивидуальные FIFO для каждого передатчика и приемника, сторожевые таймеры для приемников, определение ошибок, возникающих в линиях, установка необходимой скорости передачи, гибкая система прерываний и т.д.

Все контроллеры выпускаются в трех возможных вариантах: совместимый с шиной микропроцессоров архитектуры Intel, совместимый с шиной микропроцессоров архитектуры Motorola и универсальный, совместимый с шинами и Intel, и Motorola.

Таблица 1.

Характеристика	RS-232	RS-423	RS-422	RS-485
Режим работы	Однофазный	Однофазный	Дифференци-альный	Дифференци-альный
Количество абонентов	1 передатчик 1 приемник	1 передатчик 10 приемников	1 передатчик 10 приемников	32 передатчика 32 приемника
Макс. длина кабеля	15 м	1200 м	1200 м	1200 м
Макс. скорость передачи	20 кбит/с	100 кбит/с	10 Мбит/с	10 Мбит/с

Таблица 2.

Назначение микросхемы	Для стендартных USB	Для скоростных USB
Приемопередатчик	PDIUSBP11A	ISP1501
	ISP1103	
	ISP1104	
	ISP1105	
	ISP1106	
	ISP1107	
Контроллер периферии	PDIUSBD11	ISP1581
	PDIUSBD12	
	ISP1181	
Хост контроллер	ISP1160	ISP1561
	ISP1161	
Концентратор	ISP1122	ISP1520
	ISP1123	ISP1521

В ином варианте Philips выпускает собственные микропроцессоры семейства MCS-51 со встроенным контроллером UART.

Типовой UART формирует сигналы последовательного интерфейса без привязки к какому-либо стандарту. Для того, чтобы сформировать сигналы в физическую линию к абоненту, необходимо между контроллером и линией включить микросхему преобразователя уровней. Подобные компоненты выпускают множество компаний в различных вариантах исполнения: для разных стандартов, с разным количеством передающих и приемных каналов, с малым потреблением, с различной максимальной скоростью и т.д. Наиболее известными производителями являются компании Maxim, Analog Devices, Texas Instruments, STMicroelectronics.

Philips не поддерживает подобные преобразователи в широком ассортименте. Будучи инновационной компанией, она постоянно развивает новые направления интерфейсов, среди которых можно выделить очень популярный в последнее время интерфейс USB (Universal Serial Bus).

Существует несколько версий исполнения USB интерфейса, который может поддерживать связь со 127 абонентами при конфигурации сети – многоуровневая звезда.

Версия USB1.1 обеспечивает скорость передачи данных 1,5 Мбит в секунду и используется для приема информации от медленно действующих устройств, таких, как клавиатура или джойстик. Эта же версия может обеспечить и более высокую скорость до 12 Мбит в секунду, если необходимо обеспечить обмен информацией с более быстрыми устройствами – модемы, принтеры, сканнеры, цифровые камеры.

Скоростная версия USB2.0 предназначена для работы со скоростными внешними устройствами, такими как видеокамеры высокого разрешения, высокоскоростные принтеры, сканеры, быстрая внешняя носимая память.

Компания Philips Semiconductors выпускает все необходимые компоненты для построения USB интерфейса любой конфигурации.

В состав этих компонентов входят микросхемы:

– приемопередатчиков, реализующих прием и формирование сигналов физической линии;

– контроллеров периферийных приборов;

– контроллеров Хост-процессоров;

– концентраторов сети. Номенклатура компонентов, производимых компанией, приведена в таблице 2.

В любой из рассмотренных версий для работы необходим хост-процессор (файл-сервер), который организует полноценное функционирование сети через выделенные или интегрированные концентраторы.

Однако, зачастую на практике, бывает необходимо соединение двух абонентов без участия персонального компьютера. Такие ситуации возникают, например, при печатании фотографий с цифровой камеры или карманного компьютера напрямую на принтер. Для подобных ситуаций в 2001 году было разработано дополнение к стандарту USB2.0, названное USB ON-THE-GO (OTG).

Вариант стандарта USB OTG расширяет стандарт USB2.0 для соединений с конфигурацией «точка – точка» двух приборов, один из которых имеет USB OTG порт, а другой может являться стандартным периферийным прибором с USB.

Для поддержки этого варианта USB компания Philips выпустила две микросхемы, одна из которых является приемопередатчиком (ISP1301), а другая может выполнять функции, как хост, так и периферийного контроллера (ISP1362).

Сочетание в одной системе приборов со стандартной шиной USB и приборов, имеющих в своем составе USB OTG позволяет строить очень гибкие конфигурации. Они могут иметь в своем составе и персональные компьютеры и развитую периферию и допускать в то же время отдельные локальные соединения без задействования вычислительных мощностей главного компьютера.

Безусловно, и UART, и USB, прежде всего, предназначены для компьютерной или бытовой техники. И все примеры применения ориентированы на этот класс техники, который, как правило, в СНГ не выпускается. Между тем, в настоящее время, множество индустриальных автоматизированных систем управления, измерительное, диагностическое, медицинское оборудование строятся на базе персональных компьютеров, как главного средства обработки информации. В то же время существует большое количество периферии, которая до сих пор использует интерфейс RS-232. В таких ситуациях целесообразно и все вновь разрабатываемые терминальные устройства, которые выполняют функции сбора информации, строить на основе подобных, хорошо известных интерфейсов.

Во вновь разрабатываемых системах, при использовании современной периферии, в которой уже присутствует интерфейс USB разумно его применять и для всей системы.

Но в любом случае выбор интерфейса остается за разработчиком системы, который исходит из требований к скорости передачи информации, разветвленности сети, ее стоимости и других критериев, важных для конкретной реализации.

Более подробную информацию можно получить в компании «КОМПЭЛ»:
г. Москва, тел.: (095) 995-0901, факс: (095) 995-0902, e-mail: compel@compel.ru
г. Санкт-Петербург, тел.: (812) 327-9404, факс: (812) 327-9403, e-mail: spb@compel.ru

МОДУЛИ И АКСЕССУАРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ОБРАБОТКИ ПРОВОДА КОМПАНИИ KOMAX

Струйный принтер TSSG 107

Струйный принтер TSSG 107 представляет собой самостоятельную систему нанесения маркировки, для которой одновременно характерна простота в использовании и высокая эффективность. В зависимости от режима работы возможная скорость печати достигает до 4м/сек. Система предназначена для непрерывной автономной печати.

TSSG 107

Функции

Ввод текстовых данных и параметров настройки выполняется прямо с панели ввода принтера. Это означает, что любой текст можно запрограммировать легко и просто.

Чернила и растворитель хранятся в контейнерах многоразового использования и позволяют производить заправку без перерывов в работе принтера.

Линии подачи чернил расходуются полностью, поэтому сопло с чернилами поддерживается в чистоте и может работать бесперебойно. Это также обусловливает простоту процедуры включения и выключения принтера. Непрерывные измерения вязкости чернил с автоматическим устройством замера уровня растворителя обеспечивают безопасное для окружающей среды и эффективное функционирование, а также оптимальное качество печати. Встроенная система линейных измерений позволяет осуществлять точное позиционирование при печати. Струйный принтер TSSG 107 работает в автономном режиме. Поставляемый Komax монтажный комплект позволяет эргономично включить принтер в технологическую схему процесса.

Область применения

За счет простоты в применении и наличия монтажного комплекта струйный принтер TSSG 107 можно интегрировать в существующую технологическую линию без каких бы то ни было трудностей. Стандартная модель TSSG 107 работает с частотой 64кГц.

Ваши преимущества:

– Удобство в применении;
– Эффективность работы;
– Низкий уровень электромагнитного излучения;
– Оптимальная интеграция в линию технологического оборудования Komax;
– Системные сообщения выводятся на дисплей;
– Встроенная панель ввода в WYSIWYG;
– Функции часов и календаря.

Технические характеристики

Скорость печати	до 4м/с (1333 знаков/сек)
Объем запоминаемого текста	до 256 знаков/в строке
Высота печатных знаков	1.5мм–12мм
Жирный шрифт	Удвоением параметров шрифта
Указание даты и времени	Функция часов и календаря
Мин. высота шрифта	64кГц 1.5мм
Мин. диаметр провода	64кГц 1.6мм
Контейнер для чернил	1.25л чернил/растворителя
Контроль уровня чернил	Мониторинг закупорки и автоматическое измерение уровня растворителя
Трубка подвода чернил	длиной 3м
Условия окружающей среды	от +5°C до +40°C; макс. 90% относ. влажности
Электропитание	110/240 В, 50/60 Гц
Размеры (ШхВхГ)	400x620x280мм
Вариант исполнения корпуса	Высококачественная сталь, Тип защиты IP65
Вес	около 35кг

Струйный принтер TSSG 207 SPAK

Струйный принтер TSSG 207 SPAK позволяет полную интеграцию в технологическую линию. Он очень надежен и экономичен в работе. За счет наличия специальной системы циркуляции чернил и смесительной системы он может работать почти со всеми чернилами производства Wiedenbach. Однако, главной отличительной особенностью этой модели является способность работать с пигментированными чернилами (белыми и цветными). Все разъемы и монтажные комплекты на стандартной машине Komax аналогичны разъемам и комплектам струйного принтера Komax 201 AE, поэтому для замены одного принтера на другой достаточно лишь переставить разъемы.

TSSG 207 SPAK

Блок управления, с интегрированной системой циркуляции чернил и смешивающей системой, а также цилиндрической печатающей головкой сделаны из специальной нержавеющей стали.

При отключении принтера автоматически запускается цикл промывания, чтобы предотвратить закупорку сопла сухими чернилами. Ввод текста и настроек выполняется с пользовательского интерфейса стандартной машины Komax. Чернила и ра-

створитель хранятся в контейнерах многоразового использования и позволяют производить заправку во время работы принтера. Непрерывные измерения вязкости чернил с автоматической дозировкой растворителя обеспечивают безопасное для окружающей среды и эффективное функционирование.

Технические характеристики

Скорость печати	макс. 6 м/сек, макс. 3000 знаков/сек
Диаметр провода	мин. 1,5 мм
Высота печатных знаков	1,3 - 6 мм, может регулироваться (другие значения высоты по запросу)
Объем контейнера	1,5 литра чернил / растворителя
Трубка подвода чернил	длина 4м
Условия окружающей среды	от +10 до +40 °C при макс. относит. влажности 90%
Электропитание	110/220 В, 50/60 Гц
Соединительный интерфейс	RS232
Сжатый воздух	6 атмосфер (фильтрованный), расход 10 л/мин
Размеры (ШхВхГ)	590 x 625 x 465 мм
Вес	около 62 кг

Ваши преимущества

– Высокая скорость печати;
– Простота в использовании;
– Оптимальная интеграция в пользовательский интерфейс машин Komax;
– Функция печати специальных символов;
– Широкий спектр комплектующих;
– Аналогичные разъемы и монтажные комплекты, что и для струйного принтера Komax 201 AE;
– Работает почти со всеми чернилами производства Wiedenbach.

Автомат по производству витой пары bt 188

Машина bt 188 скручивает два провода, которые прошли различные процессы обработки концов, в результате чего создается отдельная витая пара. Благодаря опыту Komax при разработках линии Alpha 488, сформировавшимся и отработанным процессам, bt 188 гарантирует превосходное качество скрутки по идеальной цене.

bt 188

Функции

Параметры окончательной длины, длины шага и поперечного сечения провода вводятся с панели оператора (интерфейс OMI) и сохраняются в базе данных в специальном списке проводов, что позволяет точное воспроизводить данные в будущем.

Кроме того, можно задавать такие параметры обработки как растягивающее усилие, скорость вращения, перекручивание и многие другие. Это позволяет достичь управляемого процесса скрутки. Собственно процесс скрутки начинается после того, как провод вручную был введен в захватывающие устройства. После завершения процесса витые провода (пары) укладываются в приемном лотке.

Технические характеристики

Поперечные сечения провода	2x0.22 до 2x2.5мм2
Длина скрутки	8 – 50мм
Длина открытых концов	25-85мм
Разница между открытыми концами	0-60мм
Окончательная длина после скрутки	150мм - около 2500мм * для bt 188 (стандартное) 150мм - около 7000мм * для bt 188 2?расширение (вариант с дополнительными возможностями) * В зависимости от материала и длины шага
Электропитание	115/230 В-50/60 Гц
Подводимый сжатый воздух	4 – 6 атмосфер
Размеры (Д?Г?В)	3792?585?1230мм (Расширение: 3000мм)
Производительность	около 330шт/час ** ** FLRY разъем: 2?0.5мм2; шаг: 20мм; окончательная длина: 1000мм; открытые концы с обеих сторон: 30мм; перекручивание: 25%.

Ваши преимущества

– Оптимальная точность повтора длины шага и окончательной длины;
– Широкий диапазон сечений и длин провода;
– Оптимальное решение для партий средних и малых размеров;
– Привлекательная цена;
– Идеальное дополнение стандартных машин Komax;
– Позволяет изготовление проводов с различными открытыми концами;
– Использует технологию Alpha 488.

Официальный партнер Komax в Республике Беларусь – УП «Белэлектронконтракт» г. Минск, пр. Пушкина, 29-Б, тел./факс: +375 17 207 12 64, e-mail: info@bek.by.com

ВОПРОСЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Сергей Коршунов. E-mail: info@form.ru

Статья предназначена для производителей электронной техники специального назначения.

Под техникой специального назначения понимается не только военная техника. Техники специального назначения хватает и в мирных областях. После известных событий на Чернобыльской АЭС в горячей зоне надо было проводить аварийно-спасательные работы. А зона была настолько горячая, что человека туда нельзя было послать. В одной организации на скорую руку соорудили робот-автомат, по внешнему виду больше похожий на трехколесный велосипед. Испытали, привезли. Через шахту спустили в преддверие этой самой горячей зоны, а дальше он должен был ехать сам. К сожалению, спуск прошел неудачно - этот робот-автомат лег на бок. Ставили его на колеса около получаса. За это время он набрал такую дозу, что куда он поехал и что сделал, так и осталось невыясненным.

Конечно, такая экстремальная ситуация не должна повториться, но знать, что творится в горячей зоне работающих в штатном режиме АЭС совсем не лишнее.

Мало кто знает, хотя это и не секрет, что пилотируемые космические корабли летают на возможно низких орбитах высотой двести-триста километров, чтобы минимизировать получаемую космонавтами дозу космического облучения. А вот на высоте 36 000 км, где годами летают спутники связи, радиационная обстановка весьма жесткая.

Не менее важными являются температурные условия, а также другие воздействия, влияющие на работоспособность радиоэлектронной аппаратуры.

Те, кто делает аппаратуру для ответственных и особенных целей, обязаны применять электронные компоненты, которые выдерживают все, что от них потребуется, и вообще имеют повышенную надежность. Соответствие критериям надежности проверяется в процессе испытаний электронных компонентов, а выявляется это посредством измерений (до и после каждого воздействия).

Теперь подходим к практическим вопросам: какие интегральные микросхемы (ИМС), как и в каком объеме подлежат измерению и какова должна быть в каждом случае совокупность измеряемых (тестируемых) параметров?

Для отечественных компонентов все написано в ТУ и ГОСТах, для зарубежных микросхем никаких нормативных документов, как правило, нет (или они недоступны). Data-sheet является некоторым аналогом РТМ и не содержит сведений, необходимых для измерений. Содержащиеся в нем ограниченные справочные данные, предназначены для того, чтобы иметь представление, в каких режимах ИМС работает, и на что можно рассчитывать.

Хотя, казалось бы, чего измерять импортные ИМС? Западные производители должны делать на совесть. Они дело знают, не первый год по ISO работают. Конечно, в большей части случаев это так, но... Если на импортной микросхеме указано, что она работает в диапазоне температур от 0 до +70°С, то можно не сомневаться, что в этом диапазоне температур она работает. А если нужно +75°С? Увидите, не всякая и до +71°С дотянет. А если, например, при -20°С эта микросхема отказала, правильные люди скажут «Покупайте те, для которых указано -20°С». А не продают! В этом случае измерения помогают найти то, что нужно, и прогнозировать надежность.

Какие ИМС измерять, таким образом, разобрались. Остались еще два вопроса. Как и в каком объеме. Вот эти-то вопросы главные и подлежат тщательному и внимательному рассмотрению.

Как уже сказано, для отечественных ИМС есть ТУ, в которых написано, что, когда, в каком объеме измерять или испытывать и критерии годности. Казалось бы все ясно. Но и здесь могут быть разнообразные нюансы.

Например, требуется промерить 16-ти разрядный ЦАП. По ОСТ 11.0078. Какие вопросы? Вот только в ОСТе написано, что для измерения 16-ти разрядного ЦАП требуется вольтметр с точностью не менее чем в 4 раза лучшей измеряемой величины. Т.е. с точностью 18-ти двоичных разрядов или с погрешностью не хуже 0.00038%.

Для таких точностей применяют не проценты, а другие единицы – ppm (одна миллионная доля, 1%=10 000 ppm). В такой записи требуемая точность вольтметра равна 3,8 ppm. Мало того, что эта цифра находится на пределе (даже за пределами для отечественных приборов) возможности, так еще и измерения с такой точностью идут довольно долго. Например, одну секунду. А по ОСТу надо пройтись по всем кодовым комбинациям ЦАП. Итого 65535 с = 18,2 час, или почти сутки (или три рабочих смены) на одну микросхему.

Для импортных ИМС, что, как и в каком объеме измерять, не у кого спросить. Это коммерческая тайна производителя. Data Sheet (из которого большинство читает только то, что написано в левом верхнем углу) – это исходные данные для написания ТУ. А писать ТУ – необходимо на всякую ИМС, подлежащую аттестации. Ибо только так можно понять и согласовать что, как и в каком объеме измерять.

Вроде наступает ясность и с вопросами, как и в каком объеме измерять ИМС. Надо взять ТУ – а там все написано. А если ТУ нет, то их надо написать. И возникает новый вопрос – а как написать ТУ? Подход к этому тоже понятен – в ГОСТах и ОСТах нормируются и порядок, и методы измерений, на которых зиждется разработка любого ТУ. Всего-то и надо – профинансировать ОКР, разработать ТЗ, провести испытания опытной партии и, исходя из требований ТЗ, а также по результатам испытаний, написать ТУ.

Спускаемся на ступень ниже. Допустим, деньги есть, микросхемы есть и интеллект тоже есть. Надо найти подход к написанию ТЗ (для проведения ОКР). Степень неопределенности возрастает. Конечно, в ГОСТах и ОСТах написано, какие разделы должны быть отражены в ТЗ и изложены основные требова-

ния к содержанию этих разделов. Но вот конкретные технические данные надо написать самостоятельно. И это не просто. Например, бездумно их писать на основе Data Sheet - категорически неправильно и опасно. Можно загнать себя в такой тупик, выход из которого будет очень дорого стоить. Но других исходных данных на импортные ИМС нет. Поэтому рассмотрим подход к препарированию Data Sheet в ТЗ.

Для примера возьмем два изделия фирмы Analog Device AD9042 (http://form.ru/podhod/ad9042.pdf) и AD9224 (http://form.ru/podhod/ad9224.pdf) – сходные по своим параметрам АЦП (для чего в качестве примера взяты две очень похожие микросхемы будет пояснено позднее) – и попробуем для начала составить перечень параметров, подлежащих включению в ТЗ для ИМС AD9042.

Интересно отметить, что имеется 2 разновидности AD9042 – AST и AD. Вроде, они отличаются только одной строчкой Data Sheet, и то не очень сильно. В одном случае (AST) – указаны предельные значения DNL при комнатной температуре и типовое значение во всем диапазоне температур, а во втором (AD) указаны предельные значения DNL и при комнатной и при предельной температуре. А вот цена этих изделий составляет соответственно $40.25 и $225 (см. Digi-Key)! О INL в полном температурном диапазоне (всего-то 85°C) речь не идет ни в первом, ни во втором случае.

Смотрим в Data Sheet. Первый параметр – «Resolution» (разрядность). Вроде бы не худо включить в ТЗ. Но к чему это приводит? Если мы его впишем в ТЗ, то это надо будет проверять. А как? Либо найти в ГОСТах, ОСТах метод измерения этого параметра, либо расписать собственный метод. При этом то, что AD9042 - это 12-ти разрядный АЦП можно бы поверить фирме Analog Device. Я бы параметр «Resolution» в ТЗ не включал ввиду его неинформативности, и наличии вреда в виде дополнительных измерений (этот параметр скорее конструктивный).

Далее группа параметров «DC accuracy» (точность на постоянном токе). Важнейшая группа параметров, безусловно, подлежащая включению в ТЗ. Однако тут тоже скрываются некоторые «но». Рассмотрим эту группу параметров внимательно на примере двух параметров из нее - «Offset Error» и «Offset Tempco». Для обоих параметров в графе «Temp» (температурный диапазон) указано «Full» – полный. И, если не подходить к составлению списка параметров ТЗ очень тщательно и внимательно, можно в своем ТЗ с ходу тоже записать полный температурный диапазон. И получить необходимость всегда мерить эти параметры еще, по крайней мере, при трех температурах. А у фирмы AD в этом Data Sheet есть еще графа «Test Level» (глубина проверки). И только на 4-ой странице в уголке есть табличка:

EXPLANATION OF TEST LEVELS

Test Level

I – 100% production tested.

II – 100% production tested at +25°C, and sample tested at specified temperatures. AC testing done on sample basis.

III – Sample tested only.

IV – Parameter is guaranteed by design and characterization testing.

V – Parameter is typical value only.

VI – All devices are 100% production tested at +25°C; sample tested at temperature extremes.

где объясняется, что на самом деле параметр «Offset Error» измеряется на всех микросхемах только в нормальных условиях и только на небольшой выборке этот параметр поверяется при крайних значениях температур. А для параметра «Offset Tempco» вообще приводится только типовое значение. Возникает вопрос, а стоит ли нам измерять все подряд, даже то, что сама фирма-изготовитель не измеряет? Однозначного ответа на этот вопрос нет. И в каждом конкретном случае решать этот вопрос следует крепко подумавши, исходя из степени ответственности предполагаемого применения микросхем, имеющихся ресурсов, сложности измерений и цены, какую придется заплатить за измерения и за проблемы, возникающие как в случае проведения измерений, так и в случае отказа от них. Кроме того, при решении этого вопроса следует учесть следующие моменты. Во-первых, в соответствии с ГОСТами и ОСТами, типовое значение параметра определяется в ходе ОКР путем проверки этого параметра на установочной партии. Строится гистограмма распределения этого параметра по количеству ИМС и максимум этой гистограммы – и есть типовое значение параметра. Соответственно, включить такой параметр, для которого приведено только типовое значение в ТЗ на ОКР можно. Только не в раздел основных (сдаточных) параметров, а в список параметров, подлежащих включению в раздел «Справочные данные» ТУ. И можно даже оговорить в ТЗ, проводить перепроверку фирменных данных, или просто поверить фирме-изготовителю. Вопросы ответственности в данном случае целиком лежат на том, кто эту ИМС применил, поскольку никаких гарантий на реальное значение этого параметра никто не даст. Во-вторых. Если следовать логике фирмы-изготовителя и для какого-то параметра назначать выборочный контроль, то в этом случае необходимо прописать конкретные объемы выборок.

Короче, для ИМС AD9042 я бы в отсутствие специальных указаний на повышенную ответственность применения выбрал бы следующий список параметров для измерений:

1. «DC Accuracy»: «Offset Error» «Gain Error»
2. «Encode Input»: «Logic «1» Current» «Logic «0» urrent»
3. «Digital Outputs»: «Logic «1» Voltage» «Logic «0» Voltage»
4. «Power Supply»: «Icc (Total) Supply Current»
5. «Differential Nonlinearity (ENCODE=41MSPS)»
6. «Integral Nonlinearity (ENCODE=41MSPS)»

с измерением всех параметров только в нормальных условиях и нормами разбраковки, взятыми из Data Sheet. Исключение на нормы разбраковки составил бы последний параметр. О нем и о предыдущем параметре следует сказать особо.

В фирменном Data Sheet оговорены следующие параметры, характеризующие точность этого АЦП, которые контролируются на каждом образце:

– SNR (signal-to-noise ratio – отношение сигнал/шум);

– SINAD (signal-to-noise and distortion ratio – отношение сигнал/(шум+искажения));

– Worst Spur (отношение полезной гармоники к наихудшей паразитной);

– Differential Nonlinearity (ENCODE=20MSPS) (дифференциальная нелинейность при выборке с частотой 20 мегавыборок в секунду).

Почему же предложена совсем другая система параметров точности? Потому что в существующем у нас ОСТе описаны методы измерения именно предложенных параметров. А, поскольку, параметры точности, измеряемые на максимальной частоте, отвергнуты, то предложенные параметры требуется измерять на максимальной частоте. Такой ответ, хотя и вызывает некоторое понимание, оставляет немало вопросов. Правомерна ли такая замена? Если да, то почему у них так, а у нас по другому? Какая система параметров предпочтительнее?

Итак, правомерно ли? Правомерно, коли речь идет о характеристике линейности преобразования. И ненулевая интегральная нелинейность, и искажения, и паразитные гармоники порождаются нелинейностью передаточной характеристики АЦП (и ЦАП тоже). И в этом смысле эти параметры взаимосвязаны и могут применяться в любом наборе. Что касается параметра SNR, то интегральная нелинейность его не характеризует. И, если предполагаемое применение данного образца АЦП, предъявляет жесткие требования по шуму, а само применение крайне ответственно, то промерить какой-либо параметр, эквивалентный параметру SNR необходимо. В остальных случаях вполне можно поверить фирме-производителю.

Ну а почему у нас так, а у них по другому? Ну, потому, что когда почти четверть века назад у нас писали методы измерений параметров АЦП и ЦАП параметры SNR, SINAD и Worst Spur были еще не актуальны. А вообще-то все эти параметры имеют право на жизнь. Вот только какой в каком случае применять – это следует обдумать. А еще лучше не только обдумать, но и утвердить в качестве стандартизованных параметров и методов измерений к ним.

Пример с микросхемой AD9042 можно считать рассмотренным. И достаточно полно и наглядно. Зачем к рассмотрению предложена еще одна, практически такая же микросхема? А затем, чтобы показать, что информация о степени тестирования, изложенная в Data Sheet это не правило, а, скорее, исключение. И определять, какие параметры фирма-изготовитель измеряет на всех образцах, а какие – только на выборке, какие во всем температурном диапазоне, а какие только при нормальной температуре, надо по наитию, имея некоторые паранормальные способности в электронике.

А для ИС AD9224 я бы предложил следующую систему параметров при аттестации:

1. «Accuracy» (все параметры за исключением «No Missing Codes Guaranteed»);

2. «Power Supply Rejection»;

3. «Internal Voltage Reference»: «Output Voltage (1V mode)» 1000±17 mV «Output Voltage (2V mode)» 2000±35 mV «Load Regulation» <3.4 mV (Iload=1mA);

4. «Power Supply»: «IAVDD» «IDRVDD».

Все параметры в температурном диапазоне в соответствии с Data Sheet.

А теперь, наверно, надо совершить непосредственный подход к разработке измерения какой-нибудь мик-

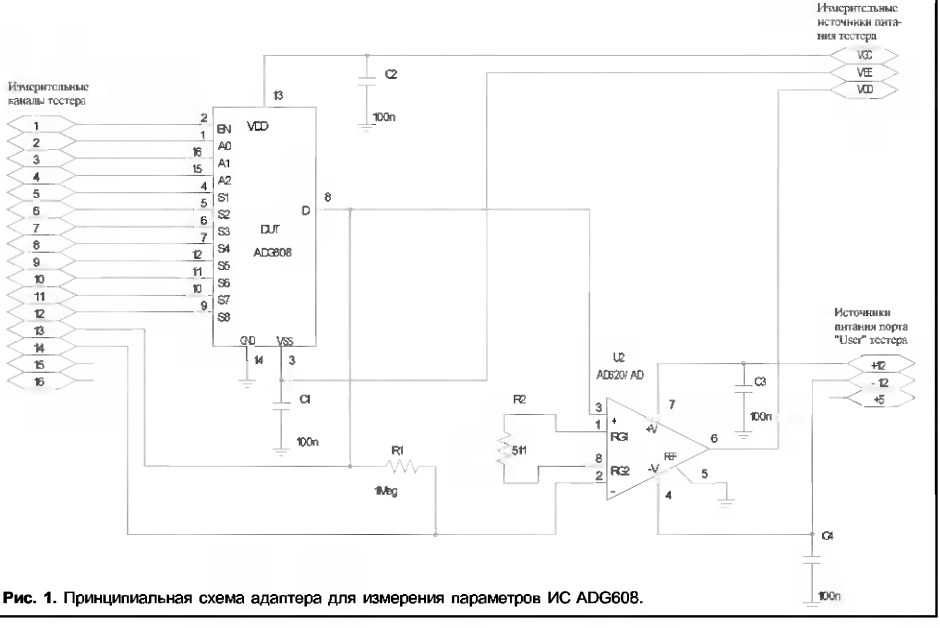


Рис. 1. Принципиальная схема адаптера для измерения параметров ИС ADG608.

росхемы. Есть предложение начать с ADG608. Почему? Ведь все предыдущие рассуждения относились к АЦП. Начинать разборки с адаптерами с такого сложного в измерениях изделия, как АЦП не хочется. Вроде бы логично начать с ЛА3, но тут уж все слишком просто, поэтому и предложено начать с аналогового ключа – и не очень сложно, но и есть о чем поговорить.

Для начала составим список параметров, подлежащих измерениям:

1. Ron - сопротивление в открытом состоянии;
2. Is - токи утечки закрытого и открытого канала;
3. Iin - входные токи цифровых входов;
4. Idd, Iss - токи потребления по каждому питанию.

Измерения динамических параметров не включены в этот список вслед за фирмой-изготовителем, которая гарантирует выполнение этих параметров качеством разработки.

Измерения предлагается проводить при нормальной температуре при двух напряжения питания: ±5В и +3В. Сопротивление ключа в открытом состоянии измерять при трех значениях напряжения на ключе относительно общего провода. Нормы разбраковки взять из Data Sheet для каждого условия измерения.

В Data Sheet на эту микросхему приведены и схемы методик измерения соответствующих параметров, (слава этому Data Sheet!) так что задача несколько облегчается. Остается только разработать оснастку, подобрать измерительные приборы и можно мерить. В качестве комплекта измерительных приборов предлагается взять автоматизированную установку «Тестер БИС Formula 2К». Данная установка позволяет провести измерение всех перечисленных выше параметров. Для проведения измерения большинства параметров из вышеприведенного списка достаточно подключить все цифровые входы и аналоговые входы-выходы измеряемой микросхемы на измерительные каналы тестера «Formula 2К», и подать на измеряемую микросхему питание с измерительных источников тестера. Исключение составит измерение тока утечки канала в открытом состоянии, для измерения которого потребуются дополнительные детали.

Принципиальная схема оснастки для измерения параметров ИС ADG608 приведена на рисунке 1.

Если при изготовлении оснастки учесть требования, предъявляемые возможностью помещения измеряемой микросхемы в термокамеру, то можно обеспечить проведение измерений параметров в температурном диапазоне.

Далее, на мой взгляд, следует рассмотреть подход к методам измерения перечисленных параметров и их реализации на предложенном оборудовании.

Начать, наверно, можно с простого (на первый взгляд) параметра – тока потребления.

В ГОСТ 19799?74 изложен один из методов его измерения – Метод 2570.

Посмотрим, как этот метод можно реализовать на Тестере «Formula 2К». Самый простой вариант – подключить внутренний АЦП блока статических измерений к измерительному источнику и измерить протекающий ток. Такой подход работает, если ток потребления ИС заметно превосходит аддитивную составляющую погрешности измерительной цепи источника. В данном случае это не так. Чтобы промерить столь малый ток потребления необходимо воспользоваться измерителем статических параметров – DCM. Сделать это можно двумя способами.

Можно подключить DCM вместо источника питания, по которому необходимо произвести измерение потребления, произвести установку всех необходимых режимов, измерить ток потребления, выбрав такой диапазон тока ограничения, который обеспечит наилучшую погрешность измерения, снять входные воздействия, а затем снять питание и, отключив ИС от источников и DCM, продолжить измерение остальных параметров.

А можно, в процессе проведения измерений установить требуемый для измерения тока потребления режим на DCM, подключить его параллельно измерительному источнику, по которому требуется измерить потребление, затем отключить измерительный источник, произвести измерение тока, протекающего через DCM, подключить на свое место измерительный источник, и, после отключения DCM, продолжить измерения.

Разница между предложенными способами невелика, но в некоторых случаях очень важна. Во втором варианте в процессе коммутаций DCM на измерительный источник и обратно возможно возникновение кратковременных колебательных переходных процессов, уравнивающих потенциалы на двух источниках напряжения. Однако сам процесс измерения тока потребления занимает заметно меньше времени. Если такие переходные процессы некритичны, то этот вариант предпочтителен. Если же допускается только плавный переход от одного напряжения к другому, то необходимо использовать первый вариант. К «неженкам» в первую очередь относятся ИС, изготовленные по технологии «Кремний-на-Сапфире» (КНС). Классический КМОП, а тем более, биполярные технологии (ТТЛ, ТТЛШ, большинство ОУ и компараторов) в чувствительности к таким переходным процессам замечены не были.

После такого описания простого на первый взгляд параметра, становится ясно, что простых параметров не бывает и можно перейти к более сложному – входной ток цифровых входов. Метод измерения этого параметра изложен в ОСТ 11.073.013...

И опять есть несколько вариантов проведения измерений. Для начала самый правильный (и, понятное дело, самый сложный).

В соответствии с требованиями ОСТ при измерении входного тока низкого уровня надо на все входы, кроме измеряемого, подать высокий уровень, а на измеряемый – низкий и проверить ток, протекающий через задатчик входного сигнала. Входные сигналы можно подавать с драйверов, обеспечивающих подачу входных сигналов при проведении функционального контроля (ФК). Для реализации такого способа подачи необходимо подготовить участок тестовой последовательности (ТП) ФК, реализующий бегущий 0 (или 1 для входного тока высокого уровня). Продвигая «0» по всем входам с помощью потактового выполнения ТП и поочередно подключая ко входу вместо драйвера DCM можно промерить все входные токи.

Вроде все ясно. Но если вдуматься, то вопросов возникает довольно много. Во-первых. Как подключать ко входу вместо драйвера DCM? Вариант первый. Отключить драйвер, затем подключить DCM. Вариант второй. Подключить к выводу ИС DCM, не отключая драйвер, а затем отключить драйвер. Обратную коммутацию проводить в обратном порядке в обоих вариантах соответственно. Недостаток первого варианта очевиден, на время пока драйвер отключен, а DCM еще не подключен, вывод болтается в воздухе. В этом нет ничего страшного для ТТЛ ИС, но совершенно не допустимо для КМОП ИС. У второго способа тоже есть недостаток. При коммутации одного источника напряжения (драйвер) параллельно с другим (DCM), поскольку точно выровнять напряжения на них нельзя, возникают переходные процессы, связанные с ограничением тока в одном из них. Этот недостаток, однако, не такой страшный, поскольку выходное сопротивление драйверов (50 Ом) достаточно большое, чтобы при правильно подобранных параметрах DCM свести переходные процессы при коммутации к минимуму. Однако сразу вылезает другая сторона этого недостатка: правильно подобрать параметры DCM для коммутации совсем не просто, а в некоторых случаях и вообще невозможно.

Но здесь есть и еще один вопрос, связанный с методом измерений. Все хорошо, пока измеряются безусловные входы. Однако, если выводы ИС двунаправленные, то все может усложниться, ибо подача на вход бегущего «0» («1»), означает подачу на входы ИС различных кодовых комбинаций, и как отреагирует на такое издевательство сама ИС, требуется дополнительно изучать. А если входы перестанут быть входами и станут выходами? В этом случае ТП должна быть посложней, а именно, между каждым тактом бегущего «0» должна быть ТП, устанавливающая на этих выводах состояние входов. Во всяком случае, упускать это обстоятельство из вида нельзя.

Выше было отмечено, что организация бегущего "0" не единственно возможный способ. Можно использовать ТП только для установки всех «1» на входах, а бегущий «0» организовать с помощью подключаемого DCM. Или даже вовсе не использовать ТП, а все «1» подать с помощью команды установки слова на драйверах. Разница между этими двумя последними вариантами невелика и объясняется необходимостью предварительно выполненной ТП для схем с памятью состояний или отсутствием такой необходимости для простых ИС с безусловными входами. Достоинство этого метода в простоте реализации, недостаток – в наличии переходных процессов и ненормированном фронте входного сигнала, формируемого с помощью DCM. Подключение DCM к выводу ИС опять же может быть с обрывом сигнала, когда вход ИС какое-то время висит в воздухе и безобрывным. Однако этот метод проще и поэтому именно такой метод в безобрывном варианте реализован в методах табличного редактора, причем возможно как использование подготовительной ТП, так и отсутствие таковой. Опробование этого метода показало, что для большинства ИС простой логики, таких как стандартный КМОП и ТТЛ, проблем не возникает. Этот опыт, однако, не гарантирует успехов в особых случаях например ИС КМОП КНС или сложных микропроцессоров.

Ну а в данном конкретном случае (ИС ADG608) я бы воспользовался самым простым безобрывным методом без ТП.

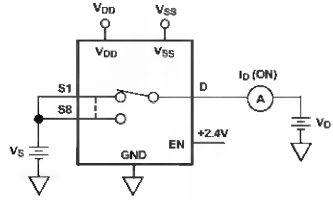
Далее для рассматриваемой ИС идут параметры утечки закрытого и открытого канала. Утечки закрытого канала по сути ничем не отличаются от входных токов цифровых входов, разве что ГОСТовские методы применять к этим токам надо разобравшись, как организовывать бегущий «0» («1»). Измерение тока утечки открытого канала несколько отличается от простого измерения входного тока и будет подробно рассмотрено позднее.

Следует помянуть, что для цифровых ИС необходимо проверить еще несколько параметров: выходное напряжение (низкого и высокого уровня), максимальный выходной ток и пороги входных напряжений. Параметры расположены в порядке частоты встречи. Выходные уровни – обязательно, входные пороги – почти никогда. Все изложенное по поводу измерения входных токов почти в полной мере относится и к перечисленным параметрам. Разве что обрывный метод коммутации при измерении выходных уровней не только допустим, но и предпочтителен.

Не описанными остались временные параметры и функциональный контроль, ну да об этом в другой раз.

А сейчас о токе утечки открытого канала ИС ADG608. Как уже отмечалось выше, в Data Sheet на эту ИС приведены методы измерения параметров, что выгодно отличает данный Data Sheet от многих других. Вот какие данные там приведены по поводу измерения тока утечки открытого канала (рис. 2).

На первый взгляд все ясно. Но только на первый. Если внимательно и вдумчиво рассмотреть эту схему, то станет ясно, что Vs должен быть равен VD с очень высокой точностью (с точностью до нескольких микровольт), т.е. это должен быть один и тот же источник. Но, к сожалению, в тестере «Formula 2K» не предусмотрена возможность подать напряжение от какого-нибудь источника (в том числе и DCM) к двум нагрузкам, а измерять протекающий ток только по одной нагрузке. Эта ситуация прекрасный пример того, как можно с помощью измерительного адаптера обеспечить измерение параметров методом, не заложенным в возможности тестера. Для измерения тока утечки открытого канала необходимо провести следующие действия (нумерация



Test Circuit 4. I_D (ON)

Рис. 2. Схема измерения тока утечки открытого канала ключа.

элементов дана в соответствии с рис. 1):

1. Подать на каналы 1...4 нулевой уровень от драйверов.
2. Подать питание на измеряемую ИС от VCC и VEE.
3. Подать на канал 1 от драйвера уровень +2.4 В, воспользовавшись дополнительной парой уровней драйвера.
4. С помощью команд «Connect pin-to-pin» и «Connect pin to drivers» с одного из драйверов подать требуемый уровень на каналы 5...12 и 14 тестера.
5. Подключить DCM к VCD.
6. Произвести замер напряжения на DCM.
7. Установить нулевое напряжение на всех каналах тестера.
8. Отключить источники питания и DCM.
9. Отключить все каналы тестера.
10. Вычислить искомое значение тока утечки открытого канала:

ID(ON)[мкА]=V(DCM)[B]/KU, где

ID(ON)[мкА] – измеренное значение тока утечки, V(DCM)[B] – напряжение, измеренное DCM,

KU – коэффициент усиления дифференциального усилителя U2.

Из описанной процедуры ясно, почему выход дифференциального усилителя подключен к источнику VCD – вовсе не для того, чтобы подать питание на выход, а для того, чтобы исключить конфликт, возникающий при подаче двух разных сигналов по одному проводу. Необходимо объединить все каналы с помощью общей шины платы PIN на один драйвер для подачи входного воздействия. И, если воспользоваться каналом, по той же шине платы PIN- подать сигнал с выхода дифференциального усилителя на измерительную шину тестера. Можно, правда, воспользоваться каналом дополнительной платы PIN, в этом случае конфликта тоже не будет, но в этом случае требуется привлечение дополнительного оборудования, а это не есть красиво.

Не рассмотренным остался один параметр – Ron.

Как и со всеми остальными параметрами, с этим параметром тоже есть не сразу заметные вопросы. Казалось бы, чего такого – измерить величину резистора. Берем источник тока, запускаем этот ток в измеряемый резистор, меряем падение напряжения, делим одно на другое – и готово. Но беда в том, что сопротивление открытого ключа КМОП схемы – штука весьма нелинейная, да еще по многим параметрам. Поэтому измерять ее надо в нескольких режимах, да аккуратно. И вот задача: на одном конце резистора вольт эдак 5, на другом – милливольт на 30 меньше, а подвешенного вольтметра нет, т.е. можно измерять только напряжение относительно общего провода. По общепринятым метрологическим нормам погрешность разности двух измерений равна сумме погрешностей каждого измерения. Если погрешность нашего вольтметра составляет около 1% (а это весьма неплохо), то погрешность разности в 30 мВ между двумя замерами напряжений около 5 В составит порядка 100 мВ, т.е. такие измерения несостоятельны. Можно, конечно, поступить как и с предыдущим параметром, а именно добавить еще один дифференциальный усилитель и мерить падение напряжения на открытом ключе с его помощью. Можно и ничего страшного. Но при использовании Тестера «Formula 2K» можно поступить и по-другому. Для некоторых (наиболее важных) диапазонов DCM введена еще одна составляющая погрешности (помимо аддитивной и мультипликативной) – погрешность интегральной нелинейности. Общепринятый параметр для АЦП и ЦАП, но в метрологии почему-то практически не применяется. Данная составляющая погрешности указывает, насколько результаты всех измерений данным прибором отличаются от идеальной прямой. Если рассмотреть идеализированный вольтметр с нулевой интегральной нелинейностью, то все измерения такого вольтметра будут описаны идеальной прямой типа:

U=AV+B, где

V – измеряемое напряжение,

U – показание вольтметра,

а A и B – некоторые коэффициенты.

За счет того, что вот эти самые A и B известны не совсем точно, каждое отдельное измерение имеет некоторую погрешность, но, поскольку известно, что интегральная нелинейность равна нулю, то для всех замеров эти A и B постоянны, и, следовательно, погрешность разности будет содержать только мультипликативную составляющую, определяемую погрешностью величины A. Если же погрешность интегральной нелинейности отлична от нуля, то погрешность разности будет содержать не только мультипликативную составляющую, но и некоторую аддитивную составляющую, которая с очевидностью равна погрешности интегральной нелинейности.

В данном случае-примере (ADG608) погрешность измерения падения напряжения на открытом ключе составит менее 3 мВ, что вполне приемлемо. А это значит, что никаких дополнительных телодвижений кроме замеров с помощью DCM поданного от драйвера напряжения на один вывод открытого ключа и образовавшегося потенциала на другом выводе того же ключа (на DCM должен быть установлен один и тот же ток ограничения) делать не надо.

Полный текст измерительной программы для измерения параметров этой микросхемы в данной статье не приводится по двум причинам. Во-первых, это коммерческий продукт. А во-вторых, здесь приведено столько поясняющей информации, что любой инженер-электронщик, как следует изучивший документацию на Тестер «Formula 2K», сможет такую программу написать в своей излюбленной манере.

Чтобы окончательно разделаться с аналоговыми ключами, рассмотрим, как преобразовалась, под присмотром представителей Заказчика, система параметров ИС ADG408 (более высоковольтный, но более медленный старший собрат ИС ADG608) в систему параметров ее аналога – ИС 590КН6. Ну, всякие там токи утечки – это понятно. Только один нюанс. На закрытом канале ток утечки измеряется при полном напряжении, да еще с 10%-ной надбавкой – это 33 В. При обеспечении этого измерения на Тестере «Formula 2K» тоже необходимо повозится на адаптере. А вот ток утечки открытого канала – отсутствует. Наверно при написании ТУ на ИС 590КН6 его откинули из-за трудности измерения.

ОПТОРЕЛЕ ДЛЯ РАБОТЫ С НАГРУЗКОЙ 220 В/10 А

Юрий Садиков. E-mail: sadikov@masterkit.ru

В последние годы на смену обычным электромагнитным реле приходят оптоэлектронные твердотельные реле (оптореле).

Оптореле представляют собой сильноточные ключи с гальванической развязкой между входами управления и нагрузкой и предназначены для коммутации нагрузки в цепях переменного и постоянного тока.

Преимущества оптореле очевидны. Это малый ток управления, отсутствие электромагнитных помех при коммутации нагрузки, высокое напряжение изоляции, широкий диапазон рабочих температур. Кроме того, малые габариты и большая надежность (наработка на отказ) делают их очень удобными в различных применениях.

Предлагаемый набор позволит радиолюбителю собрать простое и надежное оптореле.

Набор, безусловно, будет интересен и полезен при знакомстве с основами электроники и получении опыта сборки и настройки устройств.

Общий вид устройства представлен на рис.1, схема электрическая принципиальная – рис.2.

Технические характеристики:

Управляющее напряжение, В - 5...15;

Управляющий ток, мА - 10;

Ток нагрузки, не более, А - 10;

Напряжение коммутации, В - 220;

Размеры печатной платы, мм - 52х38.

Рис. 1. Общий вид устройства.

Описание работы

Принцип работы твердотельного реле состоит в следующем: входной сигнал (управляющий ток) через диод D1 подается на светодиод. Излучение, пройдя некоторое расстояние в корпусе реле (MOC3041), попадает на фотодиодную матрицу (фотоэлектрический генератор). Падающее излучение создает в фотодиодной матрице фото-ЭДС. Наведенное напряжение подается на схему управления, которая в свою очередь формирует необходимый сигнал для управления выходным ключевым каскадом, обеспечивает защиту затвора выходного МОП-ключа, и тем самым обеспечивает быстрое выключение ключа. Силовой ключ реализован на элементах C1, C2, R2, R3, и симисторе TR1. Резистор R1 ограничивает ток через светодиод оптореле.

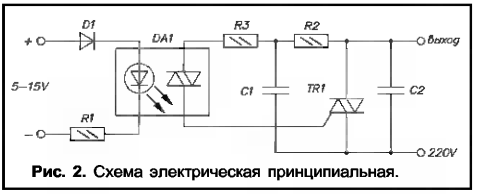


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная.

Конструкция

Конструктивно устройство выполнено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 52х38мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого по краям платы имеются монтажные отверстия под винты ∅3 мм.

Общие требования к монтажу и сборке набора

Все входящие в набор компоненты монтируются на печатной плате методом пайки.

Не используйте паяльник мощностью более 25Вт.

Запрещается использовать активный флюс!!!

Рекомендуется применять припой марки ПОС-61М или аналогичный, а также жидкий неактивный флюс для радиомонтажных работ (например, 30% раствор канифоли в этиловом спирте, ЛТИ-120 и т.п.).

Для предотвращения отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов, время пайки одного контакта не должно превышать 2-3 с.

Порядок сборки

Проверьте комплектность набора согласно перечню элементов (табл. 1).

Отформуйте выводы радиоэлементов.

Установите все детали согласно рис. 3 в следующей последовательности: сначала резисторы R1...R3, диод D1, колодку для оптореле, конденсаторы C1, C2, штыревые контакты, затем симистор TR1, предварительно установив его на радиатор.

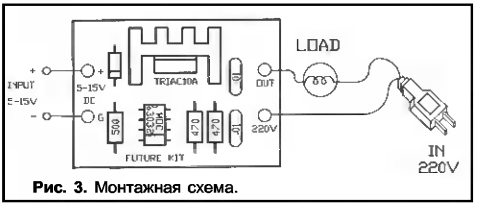


Рис. 3. Монтажная схема.

Установите оптореле DA1 в колодку.

ПРИМЕЧАНИЕ: При установке активных элементов (микросхема DA1, диод D1, симистор TR1), соблюдайте

Таблица 1. Перечень элементов.

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1, C2	0,01 мкФ (500) В	Керамический конденсатор	2
R1	500 Ом	Зеленый, черный, коричневый	1
R2, R3	470 Ом	Желтый, фиолетовый, коричневый	2
DA1	MOC3041	Оптопара	1
D1	1N4001	Диод	1
TR1	BTA12-600B	Симистор	1
		Контакты штыревые	4
		Припой с каналом канифоли	0,25 м
		Радиатор	1
	FT188	Печатная плата 52x38мм	1

их полярность.

Промойте плату от остатков флюса этиловым или изопропиловым спиртом.

Подключите провода для управляющего напряжения и провода нагрузки.

Порядок настройки

Правильно собранное устройство не требует настройки. Однако перед его использованием необходимо проделать несколько операций:

Проверьте правильность монтажа.

Внимание! Особенно внимательно проверьте правильность установки микросхемы DA1 и диода D1.

Проверьте правильность подключения источника управляющего напряжения.

Подключите нагрузку, например, лампу накаливания 220В/100Вт, как показано на рис. 3.

При подаче управляющего напряжения (5...15В) должна зажечься лампа накаливания.

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, «МАСТЕР КИТ» предлагает набор NF249. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога «МАСТЕР КИТ-2005» и на нашем сайте http://www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям «МАСТЕР КИТ», приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.

Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы «МАСТЕР КИТ» можно купить в магазинах радиодеталей Вашего города.

Адреса магазинов в Республике Беларусь, в которых можно приобрести продукцию «МАСТЕР КИТ»:

Могилев. ОДО «Электронные компоненты».
ул. Королева, д. 20.
Тел. 8 (022) 46-83-76.
e-mail: fek@fek.belpak.mogilev.by, www.fek.by

Минск. ЧУП «Радио-Дело»
Тел: 8 (029) 773-88-01
E-mail: sales@radiodelo.com

Минск. Продажа под заказ, срок до 5 дней.
Почтовая доставка наборов по Республике Беларусь наложенным платежом.
Тел. 8 (017) 288-13-13, 285-24-13.
Моб. тел. 8 (029) 682-03-37, 8 (029) 771-50-32
e-mail: service@imelcom.by

Брест. ОДО «Лебедь»
Беларусь, Брест, ул. Гоголя, д. 82.
Тел. 8 (016) 21-38-87, 21-37-06.

Мозырь. УП «Гала».
ул. Я. Коласа, д. 21. Тел. 8 (023-51) 2-64-74.

Бел Плата

Беларусь, г.Минск, ул. Богдановича, 93-7а
т./ф. 289-54-81, 284-43-09, т. 8 (029) 684-43-09
E-mail: snp@open.by, minsk-office@fullmarkspcb.com

Разработка и изготовление печатных плат (производство Pacific Microelectronics Inc. 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 отвердения 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.

www.belplata.by

«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ» № 5,2005

Вышел новый номер журнала «Электронные компоненты» № 5,2005. Тема номера: беспроводные технологии. Представляем анонс некоторых материалов.

Рынок

Лучшие достижения электроники в 2004 году

По окончании 2004 года редакция журнала Electronic Products (www.electronicproducts.com) из тысяч изделий, представленных на страницах журнала в течение года, выбрала 24, которые, по их мнению, являются наиболее выдающимися. В основе выбора лежали значительные достижения в технологии или в применении, бесспорное новшество в разработке или существенное изменение соотношения цена/характеристики.

Здесь мы представим те из этих изделий, которые, по нашему мнению, представляют наибольший интерес для отечественных разработчиков.

Евгений Воробьев, менеджер-консультант, КТЦ МК

National Semiconductor в России: не допустить фальш-старта

Компания National Semiconductor (NS) – один из мировых лидеров в производстве микрочипов – активизировала свою деятельность на российском рынке электронных компонентов и провела серию переговоров о сотрудничестве с российскими дистрибьюторами. В числе первых шагов было также совместное с компанией EBV Elektronik участие в конференции «Беспроводные технологии» и в выставке «ЭкспоЭлектроника-2005». На выставке мы встретились с представителями National Semiconductor - Рэем Синклером (руководителем департамента продаж в Европе) и Георгом Бруделем (директором по продажам в Восточной Европе), которые рассказали о планах и перспективах продвижения компании на российском рынке.

Беспроводные технологии

Обзор мирового рынка компонентов для беспроводных систем

В статье дается обзор мирового рынка компонентов для беспроводных систем.

Андрей Агеноров, ЗАО «КОМПЭЛ»

Состояние российского сектора производства микросхем для радиосистем

Опорой любого государства, кроме армии, является его инфраструктура, в которую входит энергетика, транспорт, связь, медицина и образование. И независимость государства определяется независимостью этих составляющих его инфраструктуры. Для России с ее огромными просторами связь и транспорт являются важнейшими компонентами структуры. И от того, каково состояние дел в этих отраслях во многом зависит то, что ожидает Россию в ближайшем будущем.

Владимир Ануфриев, главный конструктор, ЗАО «МИЛАНДР»

Универсальных стандартов не бывает

«Гудвин» – одна из самых известных российских компаний, работающих в области беспроводных технологий. О специализации компании, стратегии ее развития и перспективах российского рынка беспроводных технологий рассказывает Михаил Нагорский – вице-президент и главный конструктор концерна «Гудвин».

Современные беспроводные технологии (терминология)

Организация высокоскоростного беспроводного корпоративного доступа на базе смешанных сетей связи

Рассматриваются перспективы создания беспроводных сетей передачи информации смешанного типа на базе стандартов IEEE 802.11, GSM/GPRS и CDMA. Приведены варианты построения корпоративных сетей регионального масштаба с организацией мобильного доступа.

Галина Гайкович, ведущий инженер, Институт проблем передачи информации РАН (ИППИ РАН)

Системы фиксированного беспроводного доступа компании Infinet Wireless

В статье рассмотрены системы фиксированного беспроводного доступа для подключения абонентов к сетям передачи данных. Отказавшись от мысли объять необъятное, рассмотрев все имеющиеся на рынке решения, автор остановился на изделиях компании InfiNet Wireless – одного из лидеров в разработке и производстве подобных систем. На примере изделий компании рассмотрены способы построения устройств различной конфигурации, отличающиеся функциональными возможностями, дальностью действия и другими параметрами.

Сергей Марченко, главный инженер отдела беспроводных сетей передачи данных, ООО «КомпТек Интернэшнл»

Беспроводная связь в системах мониторинга управления

В статье описывается ряд современных технических и программных решений для реализации беспроводной связи в системах мониторинга и управления. Обсуждаются существующие технологии расширения спектра и особенности их применения. Описываются различные цифровые методы модуляции и кодирования, применяемые в современных технологиях беспроводной передачи данных. Отмечены международные стандарты и спецификации ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi, обеспечивающие со-

вместимость различных беспроводных устройств на физическом и программном уровне.

В статью включены данные надзорных органов России о возможности использования без регистрации конечных устройств в определенных частотных диапазонах (433 МГц, 868 МГц и 2,4 ГГц).

Приведен сравнительный анализ интегральных высокочастотных приемопередатчиков производства компаний Ember, Freescale, Nanotron, Atmel и Cypress, а также соответствующего программного обеспечения, предназначенного для построения сетевых решений различной топологии.

Татьяна Кривченко, к.т.н., старший инженер-консультант; Игорь Кривченко, к.т.н., начальник отдела дистрибуции; Сергей Долгушин, инженер-консультант; Владимир Артеев, инженер-консультант; Владимир Федоров, инженер-консультант; Елена Ламберт, к.т.н., инженер-консультант; Алексей Курилин, инженер-консультант, ООО «ЭФО»

Радиочастотная идентификация

В статье рассмотрены пассивные системы радиочастотной идентификации. На примере компонентов компании Philips приведены возможные способы построения таких систем и указаны их области применения. Кратко описаны основные международные стандарты, используемые в отрасли.

Вячеслав Бурлаков, менеджер по развитию, Группа компаний «Симметрон»

Однокристальные приемопередатчики Nordic

В статье описаны микросхемы производства фирмы Nordic, предназначенные для обеспечения передачи данных в недорогих системах с использованием нелицензируемых частот в т.н. ISM-диапазонах.

Вячеслав Бурлаков, менеджер по развитию бизнеса, группа компаний «Симметрон»

Интеллектуальный модем для надежной беспроводной передачи данных в диапазоне ISM (433; 868 или 902 МГц)

В последние несколько лет радиочастотные технологии развивались очень быстро, в результате чего появилось множест-во новых беспроводных устройств, большинство из которых работает в перегруженном диапазоне 2,4 ГГц. Использование разработанных Analog Devices работающего в нелицензируемом ISM-диапазоне трансивера ADF7030 и процессора ADSP-BF531 позволяет создавать дешевые и высокоскоростные устройства передачи данных, пригодные для передачи видеоинформации в реальном времени.

Материал размещен в рамках совместного проекта журнала «Электронные компоненты» и компании AUTEX Ltd. (www.autex.ru).

Патрик Батлер; Остин Харни, Analog Devices

Новые возможности для M2M-решений: семейство модулей Wavecom Q26xx

Сегодня системы беспроводной передачи данных на базе сотовых технологий занимают прочное место в таких приложениях как промышленная телеметрия, автомобильные охранные системы, офисные и домашние системы безопасности и конт-роля доступа. Современные приложения предъявляют к устройст-вам, осуществляющим передачу данных в сетях GSM/GPRS, повышенные требования по надежности, габаритным размерам, аппаратным интерфейсам, а также функциональным возможностям модуля. Компании-производители промышленных модемов GSM/GPRS идут в ногу со временем, предлагая новые передовые продукты.

Наталья Иванен, инженер по применению, ЗАО «КОМПЭЛ»

Семейство GPS-навигаторов Falcom NAVI

В статье приводится краткое описание GPS-навигаторов семейст-ва NAVI фирмы FALCOM Wireless Communications GmbH.

Олег Кольченко, руководитель проекта, ООО «Радиоэлектронные компоненты»

GSM/GPRS-модуль g20 компании Motorola

Важными характеристиками устройств, используемых для передачи данных по беспроводным каналам, являются экономичность, габариты, легкость организации интерфейса для связи с приложением пользователя. Поэтому не удивительно, что при разработке модуля g20 компания Motorola уделила особое внимание этим показателям. Благодаря малым размерам и широким возможностям управления GSM/GPRS-модуль g20 легко интегрируется в беспроводные терминалы. Он идеально подходит для передачи данных в системах безопасности, контроля перевозок, телеметрии, в торговых и банковских автоматах.

Владимир Федоров, инженер-консультант, ООО «ЭФО»

Журнал «Электроника инфо» является официальным представителем в Республике Беларусь Издательского дома «Электроника» (г. Москва). В редакции журнала можно приобрести издания ИД «Электроника»: ежегодник «Живая электроника России», журнал «Электронные компоненты», журнал «Производство электроники», журнал «Ремонт электронной техники».

Тел./факс: +375 17 251-67-35, e-mail: electronica@nsys.by

ДЕЛОВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА РБ

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

Комплексная информатизация ключевых отраслей экономики РБ на базе разработки и широкого внедрения информационно-коммуникационных технологий предполагает создание общегосударственной информационно-вычислительной сети (ИВС).

Одним из важнейших сегментов информационного общества РБ является подсистема «Электронное правительство», которая должна обеспечить совершенствование структуры госорганов управления, демократических процессов и эффективность государственной политики с целью улучшения качества персонифицированных информационных продуктов и услуг для каждого гражданина и всего населения белорусского общества.

Основными **признаками** информационного общества являются:

– глобальная экономика, идеи, продукты и услуги которой свободно распространяются по всему миру, не сдерживая конкуренцию в пределах национальных границ;

– потребность в качестве товаров и услуг, удовлетворяющих требованиям образованных потребителей правительственных организаций;

– приоритет информации, становящейся новым капиталом, ценность которой определяется умением ее получать, перерабатывать и распределять в условиях непрерывно меняющейся конъюнктуры рынка;

– приоритет персонала, обладающего высокой квалификацией и обеспечивающего успешное управление и развитие всех отраслей экономики;

– приоритет ключевой компетенции, конкурирующий капитал и ресурсы только на тех направлениях, которые можно эффективно осуществить.

В основу создания информационного общества и его электронного правительства закладывается совокупность деловых процессов (ДП), представляющих собой логическую последовательность взаимозависимых операций(действий), которые используют разнообразные ресурсы для создания полезного для потребителя результата в виде информационного продукта или услуги.

Выделяют четыре категории **участников** ДП, а именно, потребителей результатов (продуктов, услуг), поставщиков исходных материалов, тех, кто осуществляет руководство ДП (прямое или косвенное), и тех, кто обеспечивает необходимые ресурсы (люди, технологии, финансы и т.п.). Очевидно, что каждый участник в зависимости от той роли, которую он играет, имеет и свои интересы по отношению к данному ДП.

Потребители используют продукты и услуги, созданные в результате выполнения ДП. Потребителей интересует качество, цена, сроки и другие показатели, отражающие потребительские свойства производимых продуктов и услуг.

Поставщики обеспечивают процесс исходными данными и материалами. Поставщики заинтересованы в долгосрочном сотрудничестве, 100%-ой приемке поставленной продукции, быстрой оплате или даже предоплате поставок.

Руководство (высшее) находится вне процесса и задает для него правила, требования, стандарты, другие ограничения, а также определяет бюджет. Возможности воздействовать на требования высшего руководства со стороны других участников ДП существенно ограничены. Руководство заинтересовано в стабильности процесса, снижении финансовых и других рисков, соответствии процесса функциональным и другим требованиям.

Поставщики ресурсов обеспечивают необходимым оборудованием, инструментами, машинами, технологиями, людскими и финансовыми ресурсами. Заинтересованы в минимизации потребления ресурсов и повышении эффективности возврата инвестиций.

Осуществимость управления ДП в значительной степени определяются возможностями измерять его эффективность, производительность и качество получаемых информационных продуктов и услуг. В методологии BPR (ре-инжиниринга ДП) выделяют четыре типа метрик эффективности:

Метрики соответствия принятым стандартам позволяют оценить качество процесса и производимого продукта относительно установленных норм: степень удовлетворенности потребителя качеством; количество брака; степень соответствия процесса принятым нормативам, требованиям безопасности бюджету и другое.

Метрики соответствия целям участников используются для того, чтобы оценить интересы участников ДП. Поскольку каждая категория участников имеет свои цели, то метрики для них будут также отличны.

Метрики времени процесса прежде всего характеризуют длительность производственного цикла. Тем не менее, это время является надежной оценкой стоимости ДП. Сокращение длительности производственного цикла уменьшает косвенные издержки на производство. Выделяют операционное время, затрачиваемое на операции, связанные с приращением стоимости выходного продукта; непроизводственное время, которое включает простои, время на совещания, планирование и прочие работы, напрямую не связанные с приращением стоимости; и, наконец, время, используемое для повышения качества, которое включает технический контроль, предотвращение брака, диагностику и обучение персонала.

Метрики стоимости процесса связаны в основном с измерением затрат ресурсов на производство конечных продуктов или оказание услуг.

Любые изменения ДП всегда наталкиваются на сопротивление (барьеры).

Организационные барьеры порождаются сложившейся иерархической функциональной организацией, при которой сотрудники имеют сильную мотивацию следовать исключительно списку предопределенных обязанностей и минимизировать потребление ресурсов.

Культурные барьеры порождаются нежеланием руководства делегировать полномочия вниз и перехо-

дить от способа управления, основанного на соблюдении правил и распорядка к способу, основанному на удовлетворении требований потребителей (как внешних так и внутренних).

Управленческие барьеры – устаревшие законы и подзаконные акты, инструкции государственных органов и внутренние руководства, нормативы. Концентрация на решении текущих проблем.

Инструментарием ДП является индустриальная платформа создания деловых ИВС (ДИВС), использующих передовые методы и технологии обработки и передачи информации, соответствующие мировым стандартам качества. Создание такой сети, оказывающей информационную поддержку ДП электронного правительства позволит обеспечить минимальные сроки окупаемости и ввода ее в эксплуатацию и выйти РБ на передовые позиции в области комплексной информатизации субъектов государственного управления.

Ориентированная на цифровые методы обработки и передачи информации ДИВС позволит с одной стороны значительно повысить надежность функционирования существующих вторичных (городских, районных, зоновых и т.п.) сетей, а с другой стороны получить совершенно новые характеристики национальной инфраструктуры за счет интеграции услуг связи различных видов (одновременная передача компьютерных данных, голоса, образов и видеоизображений) на едином носителе.

Общие **принципы** построения и функционирования Республиканской ДИВС можно сформулировать в виде следующих основных положений:

– сеть объединяет функционально-отраслевые и территориально-распределенные корпоративные и локальные ИВС государственных учреждений и других управленческих структур в единую деловую информационную систему;

– сеть строится таким образом, чтобы иметь возможность предоставлять всем пользователям в Минске и других регионах республики полный спектр услуг цифровой связи;

– сеть организуется как система общего (коллективного) пользования с одним оператором, осуществляющим ее эксплуатацию и развитие, у которого пользователи арендуют услуги связи, оплачивая их по согласованным тарифам;

– сеть строится как цифровая интегрированная система на выделенных каналах различной физической природы (металлические, оптические, радиорелейные, спутниковые);

– сеть предоставляет пользователям услуги связи с доведением цифрового потока до рабочего места пользователя, на удобном для него интерфейсном или протокольном стыке;

– используемый сетевой аппаратно-программный комплекс, основываясь на таких технологиях передачи информации, как синхронная (SDH), плезиохронная (PDH), асинхронная (ATM), кадровая (FR) при их комплексном взаимодействии, обеспечивает необходимую совместимость с оборудованием сетей, работающих на базе других технологий (X25, ISDN);

– сеть управляется из единого центра с помощью специализированного комплекса программ-менеджеров, имеющего функционально полный набор средств для сетевого оператора.

При разработке и проектировании ДИВС реализация предлагаемых принципов возможна только на основе системного подхода и его фундаментального положения эмерджементности, т.е. рассмотрения сети как единого целого, а не суммы его составляющих. Именно такой подход к созданию ДИВС предлагает инжиниринговая компания «Ньюбридж Системз Интегрейшн», имеющая богатый опыт разработки и внедрения подобных систем на основе широкого применения оборудования и технологий канадской корпорации Newbridge Networks Corp.

Потенциальными **пользователями** Республиканской ДИВС являются:

– органы административного управления (Правительство, администрации областей, городов и районов, УВД, таможенный комитет, налоговая инспекция, ГАИ и др.);

– банки и торгово-финансовые компании;

– бизнес-центры, офисы и представительства отечественных и зарубежных фирм, дипломатические представительства;

– предприятия электросвязи и провайдеры услуг связи (RELCOM, SPRINT, INTERNET и т.д.), арендующие каналы ДИВС для своих клиентов;

– информационные агенства и издательства;

– учреждения национальной системы образования и науки;

– медицинские учреждения;

– промышленные и сельскохозяйственные предприятия, субъекты городского хозяйства и т.д.

Пользователям сети должно предоставляться несколько видов **услуг**.

Первая группа – предоставление в аренду цифровых каналов 2048 Кбит/с предприятиям электросвязи в качестве городских, междугородних и зоновых магистральных соединительных линий.

Вторая группа – предоставление в аренду каналов 64 Кбит/с и nx64 Кбит/с широкому кругу пользователей для построения корпоративных и ведомственных сетей.

Третья группа – предоставление в аренду цифровых каналов доступа к глобальной транспортной сети пакетной коммутации (как сервисной подсети ДИВС) на основе технологии быстрой передачи пакетов (кадров) Frame Relay.

Четвертая группа – предоставление в аренду широкополосных абонентских каналов 34 Мбит/с и 155 Мбит/с (или части их пропускной способности) на основные технологии ATM.

Компания Newbridge разрабатывает и производит комплекс оборудования и программных средств для цифровых глобальных сетей связи. Выпускаемая ею продукция образует полное семейство изделий – от интерфейсных плат для непосредственной связи абонентского оборудования с цифровой сетью до сверхмощных мультиплексоров и коммутаторов ATM, на которых строятся глобальные сети. Все изделия разрабатываются в соответствии с международными стандартами и принятыми в промышленности протоколами передачи информации. Изделия Newbridge имеют открытую архитектуру, обеспечивающую исключительно высокую степень гибкости и широкие функциональные возможности при относительно небольших зат-

ратах. В своих разработках Newbridge использует наиболее передовые информационные **технологии**, среди которых можно выделить следующие:

– асинхронной передачи – ATM, предоставляющую возможность через единую транспортную магистраль, например, оптоволоконную, передавать одновременно видео, речь и данные с огромными скоростями (от 34 Мбит/с до 622 Мбит/с);

– кадровой передачи данных – Frame Relay (FR), обеспечивающую высокоскоростной обмен данными между локальными ИВС разных типов, а так же взаимодействие с сетями, работающими с протоколами X.25, HDLC, SDLC, и позволяющую уменьшить стоимость оборудования и снизить непроизводственные расходы за счет более экономичного поиска ошибок и уменьшения пересылок между узлами;

– уплотнения речи, позволяющую по каналу 64 Кбит/с одновременно передавать до 7 телефонных разговоров с высоким качеством воспроизведения и осуществлять компрессию данных, обеспечивающую более чем четырехкратное «сжатие» файлов при передаче по цифровым каналам, что дает значительную экономию при их аренде;

– управления сетью из единого центра, которая позволяет осуществлять постоянный контроль за работой всех узлов и каналов и в случае выхода из строя какого-либо из элементов сети реконфигурировать ее в автоматическом или ручном режиме.

Создание на основе перечисленных выше технологий телекоммуникационные аппаратно-программные средства Newbridge гарантируют построение цифровых территориально-распределенных интегрированных сетей и обеспечивают формирование и доведение до рабочих помещений пользователей сетевых услуг в полном спектре скоростей с предоставлением сетевого доступа через удобные пользователю стыки и по стандартным протоколам.

Характерным для всего комплекса аппаратно-программных средств компании Newbridge является:

– строгое следование требованиям международной стандартизации и всестороннее использование основных информационных протоколов связи и передачи данных;

– использование перспективных информационных технологий и блочно-модульных конструкций, позволяющих практически в течение всего периода эксплуатации без труда наращивать, развивать и переконфигурировать сети.

– функциональная полнота, которая дает возможность строить сети любых масштабов и эффективно управлять ими из единого центра;

– применение целого ряда новейших телекоммуникационных технологий, направленных на эффективное использование полосы пропускания цифровых каналов связи;

– широкий спектр устройств от мощных ATM коммутаторов с производительностью до 102 Гбит/с до компактных абонентских мультиплексоров и мостов-маршрутизаторов;

– также централизованный автоматический контроль и диагностика средствами программ-менеджеров, делающие цифровые сети Newbridge практически безотказными.

Эффективное функционирование такой сложной информационной системы как ДИВС во многом зависит от правильной организации управления, которое должно обеспечивать решение следующих важнейших задач оператора сети:

– эффективную концентрацию и разделение управления сетью;

– конфигурирование сетевых мультиплексоров при их установке и подключении абонентов;

– оперативное управление режимами работы сетевых мультиплексоров;

– создание виртуальных сетей пользователя;

– обеспечение устойчивости сети к отказам цифровых трактов и сетевого оборудования;

– сбор и анализ статистической информации о работе сети;

– генерация отчетов о работе сети и автоматизированная подготовка счетов;

– модернизация сети в процессе ее развития.

Newbridge предлагает комплексное решение организации системы управления сетью, основанное на применении собственного протокола управления CPSS (система коммутации управляющих пакетов), а также целого ряда управляющих протоколов, поддерживаемых другими изготовителями телекоммуникационного оборудования (SNMP, HP OpenView и т.д.). Протокол CPSS ориентирован на обеспечение удаленного доступа ко всем узлам сети из единого центра операторного управления вне зависимости от типов применяемых цифровых трактов и технологии передачи информации (PDH, SDH или ATM). В общем случае система управления сетью представляет собой **комплекс программно-аппаратных средств**, включающих в себя:

– программ-менеджеров, размещаемых на платформе мощных компьютеров SUN и образующих менеджер-сети;

– специализированные ресурсы сетевых мультиплексоров для поддержки менеджера сети;

– выделенные физические или виртуальные каналы в цифровых трактах для передачи управляющей информации.

Newbridge разработал целое семейство продуктов управления сетью, объединяемых в единую систему на основе Интеллектуальной рабочей станции 46020 MainStreet и реализующих весь набор функций по управлению сетью, необходимый оператору.

Применяемые Newbridge средства дистанционного программного управления и контроля работоспособности сети обеспечивают необходимую поддержку и создание на основе ДИВС частных виртуальных сетей с централизованным и распределенным управлением или различным составом пользовательских услуг.

Программаторы для любых микросхем

SEPROM **SEPROM** EEPROM **EEPROM** PROM EPROM **EPROM** FLASH **FLASH** PIC **PIC** MCU **MCU** PAL **PAL**

+375 (17) 290-32-09 http://www.chipstar.ru

СЕМИНАР «КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ЭВОЛЮЦИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ»

В конце июня компания «Остек-Ком» провела семинар «Кабельные системы: эволюция и тенденции развития», рассчитанный на аудиторию специалистов проектных и строительно-монтажных организаций.

Было затронуто два направления: кабеленесущие системы и структурированные кабельные системы – их появление в России, эволюция, ситуация на сегодняшний день и тенденции развития. Семинар вызвал большой интерес – несмотря на период отпусков, зал был полон, что говорит об актуальности рассматриваемых тем.

Во вступительной части семинара коммерческий директор «Остек-Ком» Игорь Рылов рассказал о деятельности группы компаний «ОСТЕК», в которую входит не только торговое и проектно-монтажное подразделение, но и собственное производство системы кабельных лотков. Концепция торгового подразделения холдинга – это организация прямых каналов продаж через сеть региональных филиалов со своими складами: «Остек-Сибирь» в Новосибирске, «Остек-Самара» в Самаре и «Остек-Урал» в Екатеринбурге. Особое внимание в «Остек» уделяется взаимодействию и обратной связи с проектировщиками (на стадии проектирования проектов), монтажниками (на стадии строительства и инсталляций) и конечными потребителями (на стадии эксплуатации).

Представитель корпорации «Schneider Electric» Виктор Голубков рассказал о развитии кабеленесущих систем в России в период с 1990 по 2005 год, и о последних разработках этого направления.

Были рассмотрены различные типы кабеленесущих систем и особенности их применения: металлические лотки-короба (на примере системы лотков «Остек»), проволочные лотки («Остек», Cablofil), лестничные лотки (WIBE, НЛ), пластиковые кабельные каналы (Thorsman, Mita).

Надо заметить, что производственное подразделение «Остек-Проф» выпускает систему кабельных лотков из оцинкованной стали, которая уже достаточно известна и в Москве и в регионах, благодаря филиалам «Остек». Компания постоянно работает над усовершенствованием своей системы лотков, дополняя ее, и разрабатывая все новые решения. Одним из последних – стало освоение производства проволочных кабельных лотков (первый отечественный проволочный лоток). Директор «Остек-Проф» Александр Рощупкин рассказал о проведенных недавно испытаниях системы лотков «Остек»: механических, электрических, на огнестойкость. Причем выяснилось, что до сих пор не существует методик испытаний лотков-коробов для электропроводок. Специалистами «Остек» было проведена огромная работа по разработке и утверждению этих методик. Полученные результаты удовлетворяют ГОСТам, и будут, несомненно, полезны и проектировщикам и монтажникам.

Вторая часть семинара была посвящена структурированным кабельным системам, появившимся в России сравнительно недавно, с 1992 года. Представитель компании «MolexPN», которая явилась первопроходцем отечественного рынка СКС, Марк Бондарев рассказал об этапах развития этого направления и представил новейшую разработку «MolexPN» – интеллектуальную систему мониторинга и управления RealTime.

Обзор российского рынка СКС, представленный руководителем направления СКС «Остек-Ком» Александром Смирновым, показал, что предложения множества различных производителей, начиная от малоизвестных фирм юго-восточной Азии до крупнейших мировых вендоров, характеризуются высокой дифференциацией по цене, качеству продукции и сервису. При этом практически не заполнен средний ценовой сегмент оптимально сбалансированных по соотношению цена-качество продуктов. Поэтому «Остек-Ком» недавно стал заниматься продвижением СКС производства итальянской компании «Belconn», которая как раз попадает в этот сегмент. Основное отличие новой СКС в том, что все системные элементы производятся на заводах, принадлежащих «Belconn». В том числе медные и оптические кабели. Таким образом, все компоненты системы оптимальным образом сбалансированы между собой, что самым положительным образом влияет на соответствие современным стандартам всей СКС в целом. BELCONN предлагает широкий, всеобъемлющий, хорошо продуманный ассортимент продуктов как для систем передачи данных, так и для телефонных сетей. И что особенно важно – на СКС предоставляется бессрочная (пожизненная) гарантия. Являясь эксклюзивным дистрибьютором оборудования Datacom фирмы «Belconn», компания «Остек-Ком» проводит ежемесячные обучающие семинары и сертификацию.

Материал предоставлен отделом маркетинга компании «Остек-Ком».

О ПРОБЛЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДАЛЬНОСТЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ И АВТОСОПРОВОЖДЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ

Я.И. Бенда[1], С.И. Клюфас[1], Ю.П. Воробьев[2], И.В. Веретенников[2], В.В. Мураьвев[2]

Объектом исследования является измерительная аппаратура – система технического зрения.

В данной работе представлен анализ проблемы обеспечения необходимых дальностей обнаружения и автосопровождения наземных объектов. Проведены необходимые светотехнические расчеты и оценка дальностей обнаружения для малых и крупных объектов.

Рассматриваемая измерительная аппаратура для автоматического регулирования и управления транспортными средствами или система технического зрения (СТЗ) является компонентом беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и по своему основному функциональному назначению может быть отнесена к классу бортовых автоматизированных поисково-измерительных телевизионных систем с функцией автосопровождения обнаруженного и выбранного человеком-оператором наземного объекта [1].

Очень серьезной проблемой при проектировании СТЗ является обеспечение требуемых расстояний слежения в заданных метеоусловиях (например, метеорологическая дальность видимости ≤20 км в диапазоне освещенностей 50...100000 лк при контрасте сигнала на входе СТЗ более 5%).

Эти весьма скупые данные в фоно-целевой обстановке вынуждают подойти к решению указанной проблемы с наиболее общих позиций. На основе имеющегося опыта и некоторых известных методик-рекомендаций [1], с учетом принудительной стохастичности (случайности) реализуемых процедур обнаружения–опознавания–захвата–автосопровождения [2,3] попытаемся оценить дальность обнаружения и автосопровождения объектов наблюдения.

Предпосылки к анализу

Прежде чем подойти к конкретным оценкам требуемых характеристик компонентов СТЗ, определяющих дальности (расстояния) слежения, сформируем несколько предварительных суждений.

Во-первых, любое автоматическое слежение (автосопровождение) начинается с операции «автозахвата» объекта искомого и выбранного человеком-оператором по некоторым формализованным или интуитивным признакам изображения, наблюдаемого на внешнем мониторе. Понятно, что от момента «автозахват» проходит некоторое время. Пренебрегая этим интервалом можно считать, что дальность автозахвата $Д_{вз}$ равна дальности автосопровождения $Д_{вс}$. Таким образом, речь идет о том, чтобы максимизировать величину $Д_{вз}=Д_{вс}$, выбрав соответствующим образом характеристики влияющих компонентов СТЗ.

Во-вторых, на предварительном этапе проектирования будем считать, что между моментами обнаружения человеком-оператором объекта на экране монитора и моментом срабатывания в СТЗ логики «захвата» для последующего автосопровождения нет существенных затрат времени. То есть,

$$Д_{слеж}(max)=Д_{захв}(max)=Д_{обн}(max).$$

Светотехнические расчеты

Рассчитаем дальность обнаружения и автосопровождения объектов наблюдения по контрастной чувствительности СТЗ для спектрального диапазона λ=0,5–0,9 мкм по формуле [4]:

$$Д=\frac{1}{\alpha}\left[1+\frac{\rho_ф}{W}\left(\frac{K_0}{K_{апп}}-1\right)\right], \qquad (1)$$

где: α – показатель поглощения атмосферы при наклонной трассе наблюдения,

K_0 – контраст объекта,

$K_{апп}$ – контрастная чувствительность СТЗ,

$\rho_ф$ – коэффициент отражения фона наблюдаемой сцены.

Контрастная чувствительность определяется соотношением:

$$K_{апп}=\frac{\chi}{\gamma\Psi_{пр}\Theta_{кт}\Theta_{об}}, \qquad (2)$$

где χ – отношение сигнал/шум в СТЗ, необходимое для надежного обнаружения и распознавания объекта на мешающем фоне (=3,0),

$\Psi_{пр}$ – отношение сигнал/шум фоточувствительного прибора с зарядовой связью ФПЗС ($\Psi_{пр}$=46 дБ),

γ – нелинейность световой характеристики ФПЗС (γ=1),

$\Theta_{кт}$ – коэффициент передачи контраста ФПЗС ($\Theta_{кт}$=0,9 при обнаружении объекта, $\Theta_{кт}$=0,7 при распознавании объекта),

$\Theta_{об}$ – коэффициент передачи контраста объектива ($\Theta_{об}$=0,78 при обнаружении объекта, $\Theta_{об}$=0,6 при распознавании объекта).

Коэффициенты передачи контраста $Q_{кт}$ определялись из частотно-контрастной характеристики камеры телевизионной. При обнаружении объекта $K_{апп.обн.}$=0,022, а при распознавании – $K_{апп.расп.}$=0,036. Контрастную чувствительность СТЗ в режиме автосопровождения находим формуле:

$$K_{апп.авт.с}=\frac{\Delta U_c}{U_c\Theta_{кз}\Theta_{об}}, \qquad (3)$$

где: ΔU_c – величина перепада сигнала от объекта, необходимая для автосопровождения объекта,

U_c – величина черно-белого перепада в телевизионном видеоканале (U_c=1 В); $\Theta_{кт}$=0,9; $\Theta_{об}$=0,78.

Если задаться ΔU_c=0,03 В (на основании имеющегося опыта), то получим $K_{апп.авт.с.}$=0,043.

Расчеты дальности обнаружения и автосопровождения

При расчетах дальности обнаружения принимаем $K_{апп}=K_{апп.обн}$, дальности распознавания $K_{апп}=K_{апп.расп.}$ и дальности автосопровождения $K_{апп}=K_{апп.авт.с.}$

Расчеты, выполненные по формуле (1) сделаны для

1. *ОКБ «Текон-Электрон» (Львов, Украина).*

2. *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Минск, Беларусь).*

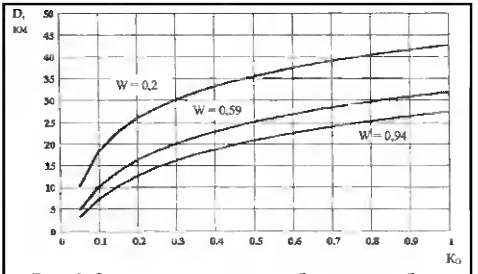


Рис. 1. Зависимость дальности обнаружения объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ = 0,30 и трех значений коэффициента «погоды» W.

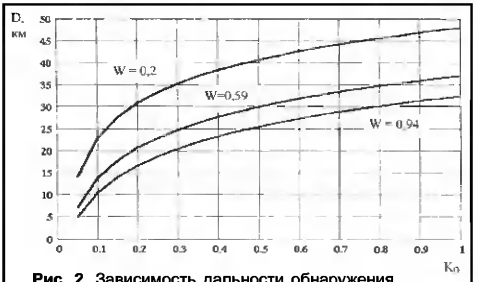


Рис. 2. Зависимость дальности обнаружения объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ = 0,50 и трех значений коэффициента «погоды» W.

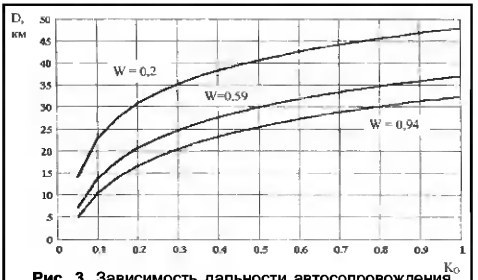


Рис. 3. Зависимость дальности автосопровождения объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ = 0,50 и трех значений коэффициента «погоды» W.

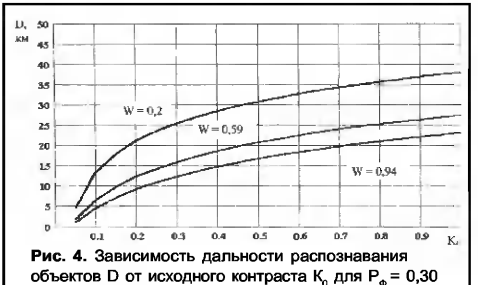


Рис. 4. Зависимость дальности распознавания объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ = 0,30 и трех значений коэффициента «погоды» W.

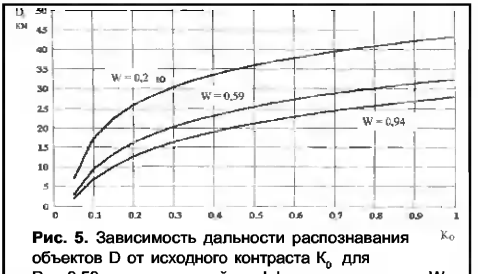


Рис. 5. Зависимость дальности распознавания объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ - 0,50 и трех значений коэффициента «погоды» W.

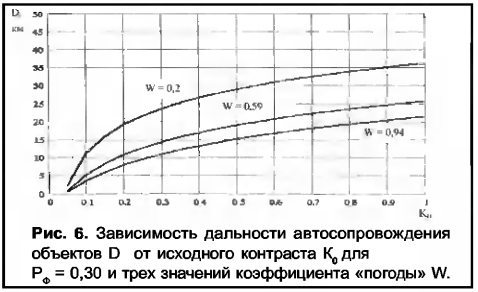


Рис. 6. Зависимость дальности автосопровождения объектов D от исходного контраста K_0 для $P_ф$ = 0,30 и трех значений коэффициента «погоды» W.

граничных условий по метеорологической дальности видимости ($L_м$=20 км), при различных коэффициентах отражения фона ($\rho_ф$=0,3 соответствует различным фонам: грунт, асфальт, песок, зелень; $\rho_ф$=0,5 – снежный покров, водная поверхность, пески) при высоте наблюдения H=1 км, а также для трех значений коэффициента погоды W: W=0,2 – наблюдение в полдень, W=0,59 – наблюдение летом, W=0,94 наблюдение зимой.

Это означает, что реальная начальная дальность автосопровождения будет меньше, чем дальность обнаружения. Для обеспечения $Д_{обн}$=$Д_{ас}$ необходимо, чтобы $K_{апп.авт.с.}$=$K_{апп.обн.}$=0,022.

Результаты расчетов представлены на рис. 1–6.

Анализ результатов расчетов показывает, что СТЗ с параметрами ФПЗС и оптики: f=15–90 м, Θ=1:3–1:20, $t_{об}$≥0,8, l=0,008 мм, $\Psi_{пр}$≥46 дБ, $\Theta_{кт}$≥0,9 и $\Theta_{об}$≥0,78 при обнаружении объекта, $\Theta_{кт}$і0,7 и $\Theta_{об}$≥0,6 при распознавании объекта будет обеспечивать:

1. Обнаружение малых объектов 3×3 м в дневные часы при малом угле зрения на расстояниях не более 5 км при контрасте объекта K_0≥0,1 и распознавание их на расстоянии более 3 км;

2. Обнаружение крупных объектов 40×40 м в дневные часы при большом угле зрения на расстоянии более 15 км при контрастах объектов K_0≥0,25 и их распознавания на расстояниях более 10 км при тех же условиях наблюдения.

Литература:

1. Системы технического зрения. Под ред. А.Н. Писаревского, А.Ф. Чернявского. – Л.: Машиностроение, 1988. – 424 с.

2. Н.Н. Красильников. Теория передачи и восприятия изображений. – М.: Радио и связь, 1986. – 248 с.

3. Г.М. Мосягин и др. Теория оптико-электронных систем. – М.: Машиностроение, 1990. – 432 с.

4. В.С. Бабенко. Оптика телевизионных систем. – М.: Радио и связь, 1982. – 256 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СХЕМ

К.Г. Лузанов, г. Минск

Сегодня процесс разработки цифровых электронных схем невозможно представить без этапа моделирования проектируемой схемы на компьютере.

Моделирование цифровых схем в основном используется для того, чтобы избежать серьезных ошибок, возникающих в процессе проектирования схемы, которые могут сделать дорогостоящий процесс ее разработки бесполезным. Это является очень важным, поскольку процесс проектирования схем может длиться несколько месяцев, или даже годы. Моделирование проектируемых схем позволяет обнаружить многие проблемы, которые могут возникнуть при ее функционировании. Обычно, процесс проектирования схемы состоит из нескольких итераций. На каждой итерации, начиная с начальной, должно выполняться моделирование функционирования прототипа разрабатываемой схемы. В случае обнаружения ошибок при моделировании, перед переходом к следующей итерации происходит их исправление, до тех пор, пока не будет реализован весь проект.

На данный момент существует относительно большое количество программных пакетов моделирующих цифровые схемы. Существует большое количество литературы, которая описывает как использовать данные программы для моделирования, и очень мало литературы (практически нет) о том, как работают данные программы, как осуществляется процесс моделирования изнутри. Данная статья призвана в общих чертах осветить подводную часть айсберга. Статья базируется на собственном опыте автора по разработке программы моделирующей цифровые схемы.

Цифровая схема – это система представляющая собой совокупность связанных электронных цифровых компонентов взаимодействующих друг с другом. Для научного исследования этой системы следует прибегнуть к определенным допущениям, касающимся ее функционирования. Эти допущения позволят составить *модель,* с помощью которой можно получить представление о поведении системы – цифровой схемы.

Каждый элемент схемы имеет, по крайней мере, один вход и, по крайней мере, один выход, а также свое внутреннее состояние, зависящее от времени. Исключением являются *генераторы сигналов* – особые элементы, которые не имеют входов, и на своем выходе способны генерировать последовательность сигналов, подчиняющуюся некому внутреннему закону. Входы и выходы различных элементов схемы соединены между собой проводниками, по которым распространяются значения сигналов на входах и выходах элементов. Таким образом, любая цифровая схема является графом. Цифровые элементы являются вершинами графа, а проводники – связями.

Состояние любой системы определяется как совокупность переменных, необходимых для описания системы на определенный момент времени в соответствии с задачами исследования. При исследовании цифровой схемы переменными состояниями являются значения сигналов на входах и выходах элементов схемы. На логическом уровне сигналы в цифровой схеме могут быть представлены двумя значениями – 0 и 1. Предполагается, что уровни напряжений или других электрических величин в схеме могут принимать два значения, и им ставятся в соответствие булевы значения 0 и 1. Мы будем называть 0 и 1 *значениями сигналов* или *сигналами.*

В цифровых схемах проводники могут образовывать узлы, т. е. на значение сигнала в проводнике могут оказывать влияние выходы сразу нескольких элементов схемы, соединенные с этим проводником. В модели схемы каждый узел удобно представить как еще один тип цифровых элементов, т.е. еще одним типом вершин графа. Данные элементы модели будут реализовывать так называемую функцию разрешения. В случае если несколько элементов схемы могут одновременно оказывать влияние на значение сигнала в узле, функция разрешения определяет значение, подаваемое на вход элемента схемы, управляемого этим сигналом. На логическом уровне моделирования функцией разрешения является операция ИЛИ – т.е. с точки зрения логического моделирования каждый узел представляет собой элемент-ИЛИ (рис. 1).

Значения сигналов на выходах элемента являются функцией от значений на входах элемента. Для идеальных, т.е. без инерционных элементов, состояние выходов однозначно определяется состоянием входов в тот же

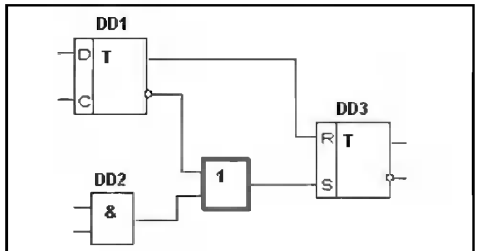


Рис. 1. Узел схемы с точки зрения логического моделирования.

момент времени. Сигналы на входы элемента могут поступать извне и/или с выходов других элементов схемы. Таким образом, значения на выходах элемента зависят от выходных значений других элементов с которыми данный элемент соединен. Такой элемент является *управляемым элементом*, а все элементы поставщики сигналов на его входы являются *управляющими* для данного элемента. Выходные значения *управляемого элемента* могут быть вычислены только после вычисления выходных сигналов на *управляющих элементах*. Значения на выходе каждого управляющего элемента могут быть вычислены только после вычисления значений элементов, от которых он в свою очередь зависит, т.е. они являются для него управляющими элементами, и так далее.

Цифровая схема называется *комбинационной* – если значения выходных сигналов могут быть выражены как переключательные функции значений входных сигналов. Если же выходные сигналы схемы зависят как от настоящих входных воздействий на схему, так и от их предыстории, то такие схемы называются *последовательност-*

ными схемами, а их математические модели – *последовательностными машинами.*

Очевидно, что моделирование комбинационных схем значительно проще, чем моделирование последовательностных схем. В последовательностной схеме существуют обратные связи между элементами, т.е. выходной сигнал, пройдя несколько элементов схемы, поступает обратно на вход элемента. Таким образом, для вычисления значения сигналов на выходе такого элемента надо вычислить значения на выходах элементов, от которых он зависит, а чтобы вычислить значения этих элементов необходимо знать значения сигналов на входе нашего элемента – т.е. на лицо замкнутый круг. Противоречия такого рода могут быть разрешены только путем моделирования поведения схемы во времени.

Как было сказано ранее, в структурном аспекте моделируемая система представляется как композиция из элементов-компонент и связей между ними. В поведенческом аспекте моделируемую систему можно представить множеством процессов, взаимодействующих путем обмена сигналами. Каждый элемент схемы представляется как отдельный процесс. Изменение сигнала или события в одном процессе, может запускать другие процессы, которые, в свою очередь, порождают следующие события.

Существуют системы двух типов: дискретные и непрерывные. В *дискретной* системе переменные состояния в различные периоды времени меняются мгновенно. Цифровую схему можно считать дискретной системой, поскольку ее состояния т.е. сигналы на выходах элементов, меняются только при изменении сигналов на входах.

В реальной цифровой схеме элементы могут работать одновременно т. е. процессы протекать параллельно. В большинстве случаев количество параллельных процессов в схеме много больше количества процессоров в ЭВМ. Поэтому для имитации такой системы необходимо последовательно воспроизводить функционирование ее элементов. Это приводит к необходимости введения *дискретизации модельного времени.*

Пусть модель состоит из упорядоченного подмножества связанных между собой компонентов-моделей элементов Эк (к = 1: n), не обладающих задержками. Состояние выхода некоторого К-го элемента есть функция состояний его соседей, часть из которых имеет больший, часть – меньший индекс К. Если вычисление значений новых состояний элементов, соответствующих новому T + delta-моменту модельного времени осуществляется в порядке возрастания индексов элементов, то при вычислении нового состояния Эі предшествующие (1: (i – 1)) элементы уже приняли новое состояние, в то время как оставшиеся ((i + 1) : n) еще находятся в старом. Поэтому для устранения возможной ошибки необходимо использовать итерации (дельта-цикл). Только после того как будут вычислены новые состояния всех элементов, производится смена старых состояний на новые, увеличивается модельное время на размер шага и снова повторяется дельта-цикл. И так до тех пор, пока состояния элементов перестанут меняться или не будет превышен предел допустимого количества дельта-циклов (итераций).

Дискретно-событийное моделирование используется для построения модели, отражающей развитие системы во времени, когда состояния переменных меняются мгновенно в конкретные моменты времени (Говоря математическим языком, система может меняться только в *исчислимое* количество моментов времени). В такие моменты времени происходят события, при этом *событие* определяется как мгновенное возникновение, которое может изменить состояние системы.

Существует два основных подхода к продвижению модельного времени: *продвижение времени от события к событию* и *продвижение времени с постоянным шагом.*

При использовании продвижения времени от события к событию часы модельного времени в исходном состоянии устанавливаются в 0 и определяется время возникновения будущих событий. После этого часы модельного времени переходят на время возникновения ближайшего события, и в этот момент обновляется состояние системы с учетом произошедшего события, а также сведения о времени возникновения будущих событий. Затем часы модельного времени продвигаются ко времени возникновения следующего (нового) ближайшего события, обновляется состояние системы и определяется время будущих событий, и т.д. Процесс продвижения модельного времени от времени возникновения одного события ко времени возникновения другого продолжается до тех пор, пока не будет выполнено какое-либо условие останова, указанное заранее. Поскольку в дискретно-событийной имитационной модели все изменения происходят только во время возникновения событий, периоды бездействия системы просто пропускаются, и часы переводятся со времени возникновения одного события на время возникновения другого. При продвижении времени с постоянным шагом такие периоды бездействия не пропускаются, что приводит к большим затратам компьютерного времени. Следует отметить, что длительность интервала продвижения модельного времени от одного события к другому может быть различной при моделировании, управляемом событиями, при котором изменения сигналов моделируются как события, связанные с определенными шагами модельного времени. Шаги модельного времени указывают, на то, когда должны произойти эти события.

Как уже упоминалось, второй основной подход к продвижению часов модельного времени в дискретно-событийной имитационной модели называется *продвижением времени посредством постоянного шага.* При таком подходе часы модельного времени продвигаются точно на Δt единиц времени для какого-либо соответствующего выбора Δt. После каждого обновления часов выполняется проверка с целью определить, произошли ли какие-либо события в течение предыдущего интервала времени Δt. Если на этот интервал запланированы одно или несколько событий, считается, что данные события происходят в *конце* интервала, после чего состояние системы и статистические счетчики соответствующим образом обновляются. Продвижение времени посредством постоянного шага продемонстрировано на рисунке 2, где изогнутые стрелки

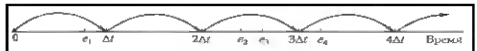


Рис. 2. Пример продвижения времени посредством постоянного шага.

показывают продвижение часов модельного времени, e_i (i = 1,2,...) – это *действительное* время возникновения события i любого типа, а *не* значение часов модельного времени. В интервале [0, Δt) событие происходит в момент времени $e1$, но оно рассматривается как произошедшее в момент времени Δt. В интервале [Δt, $2\Delta t$) события не происходят, но все же модель выполняет проверку, чтобы убедиться в этом. В интервале [$2\Delta t$, $3\Delta t$) события происходят в моменты времени e_2 и e_3, однако считается, что они произошли в момент времени $3\Delta t$ и т.д. В ситуациях, когда принято считать, что два или несколько событий происходят в одно и то же время, необходимо применение ряда правил, позволяющих определять, в каком порядке обрабатывать события. Таким образом, продвижение времени посредством постоянного шага имеет два недостатка: возникновение ошибок, связанных с обработкой событий в конце интервала, в течение которого они происходят, а также необходимость решать, какое событие обрабатывать первым, если события, в действительности, происходящие в разное время, рассматриваются как одновременные. Подобного рода проблемы можно частично решить, сделав интервалы Δt менее продолжительными, но тогда возрастает число проверок возникновения событий, что приводит к увеличению времени выполнения задачи. Принимая во внимание это обстоятельство, продвижение времени с помощью постоянного шага не используют в дискретно-событийных имитационных моделях, когда интервалы времени между последовательными событиями могут значительно отличаться по своей продолжительности.

В основном этот подход предназначен для систем, в которых можно допустить, что все события *в действительности* происходят в один из моментов n времени Δt (n = 0, 1, 2,...) для соответственно выбранного Δt. Цифровые схемы как раз являются системами такого рода.

Следует заметить, что продвижение времени посредством постоянного шага может быть выполнено с помощью механизма продвижения времени от события к событию, если планировать время возникновения событий через Δt единиц времени. Таким образом, продвижение во времени посредством постоянного шага является частным случаем продвижения времени от события к событию.

Моделирование с продвижением времени посредством постоянного шага также известно как моделирование в компилированном режиме, так как стратегия, по которой на каждом временном шаге происходит моделирование элементов схемы, определяется один раз во время компиляции модели и не может динамически подстраиваться во время моделирования.

Рассмотрим как осуществляется моделирование цифровых схем с использованием обоих методик.

Вначале рассмотрим процесс моделирования схемы с продвижением посредством постоянного шага (рис. 3).

Этот метод является наиболее простым способом для моделирования. Продвижение по модельному времени при таком способе моделирования, как правило, осуществляется на одинаковые интервалы. Для каждого такого интервала модельного времени происходит моделирование всех элементов схемы. Новые состояния элементов и значения сигналов сохраняются в переменных, которые будут использоваться на следующем шаге модельного времени в качестве старых состояний элементов и значений сигналов.

Моделирование логической схемы представляет собой циклический процесс, которому предшествует фаза анализа, инициализации и оптимизации схемы. В ходе анализа схемы необходимо определить является ли она комбинационной или последовательностной. Для этой цели необходимо осуществить анализ связей между элементами, определить зависимости между элементами и наличие (или отсутствие) обратных связей. Все элементы имеющие обратные связи должны обрабатываться особым образом, в противном случае произойдет зависание/зацикливание программы. Те входы элементов к которым подключены обратные связи, помечаются как особый тип входов, которые должны работать по значению сигнала, полученному на предыдущем шаге моделирования.

При инициализации происходит установка начальных значений на входах с обратными связями и начальных значений сигналов на внешних входах схемы. Каждый внешний вход схемы целесообразно представить в виде отдельного элемента схемы – *генератора сигналов*.

При оптимизации схемы происходит формирование списка последовательности обработки элементов схемы. Все элементы генераторы сигналов должны обрабатываться в первую очередь.

Размер шага выбирается таким образом, чтобы любое возможное изменение сигнала в схеме совпадало с началом какой-либо итерации. В первом приближении

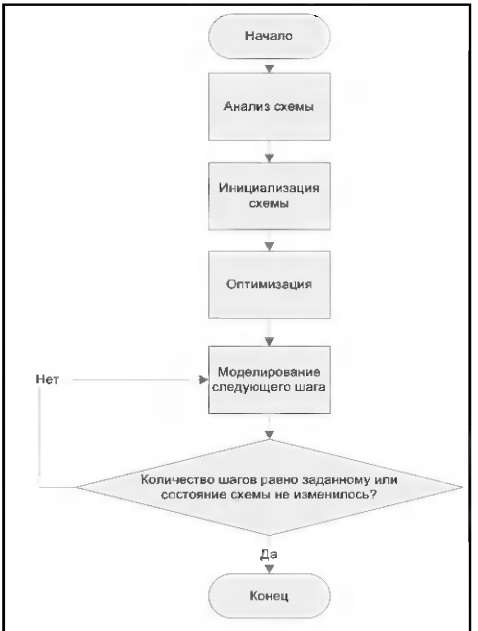


Рис. 3. Моделирование с постоянным шагом.

размер шага должен соответствовать частоте самого быстрого генератора внешних сигналов, подключенного к схеме. Это верно для случая синхронизированных генераторов с кратной частотой. В случае же, если например, частота первого генератора равна 30 Гц, второго – 50 Гц, то частота итераций должна быть 10 Гц. Так же должно учитываться смещение периодов генераторов. Очевидно, что для таких случаев пошаговое моделирование может быть крайне не эффективным. Так для описанного выше случая с генераторами на 30 Гц и 50 Гц, из каждых 5 итераций, 3 будут холостыми.

Таким образом, основным недостатком моделирования с продвижением времени посредством постоянного шага является существование множества холостых шагов модельного времени в течение которых не происходило никаких изменений состояний элементов или значений сигналов. Поэтому много времен расходуется на моделирование элементов, которые не изменяют свое состояние и значения сигналов, и на проверку того, произошли ли в схеме изменения, по сравнению с предыдущим шагом или нет. Этот недостаток устраняется при моделировании управляемом событиями, при котором изменения сигналов моделируются как события, связанные с определенными шагами модельного времени (рис. 4). Шаги модельного времени указывают на то, когда должны произойти эти события. Для сохранения последовательности событий во времени при моделировании управляемом событиями, события всегда моделируются в порядке увеличения модельного времени. Таким образом, интервалы модельного времени, в течение которых не происходит никаких изменений в схеме, не моделируются, что обычно приводит к более быстрому моделированию.

Каждый цикл моделирования состоит из нескольких шагов. На первом шаге происходит моделирование запланированных элементов схемы, и определение их нового состояния. Изменения состояний элементов могут привести к изменениям на выходах элементов, которые соединены с входами других элементов. На следующем шаге происходит планирование элементов схемы для повторного моделирования. В частности, планируются для последующего моделирования те элементы схемы, которые управляются элементами, на выходах которых изменилось значение сигнала на предыдущем шаге.

Увеличение размеров разрабатываемых схем требует применения более эффективных стратегий для ускорения моделирования. Одним из подходов к ускорению моделирования схем является параллельное логическое моделирование.

Все методы распараллеливания логического моделирования могут быть разделены на два класса: методы *синхронного* и *асинхронного* параллельного логического моделирования.

В методах синхронного параллельного логического моделирования все параллельно работающие процессоры выполняют моделирование элементов логической схемы в одинаковом для всех процессоров модельном времени. Примером синхронного моделирования является моделирование управляемое временем. На каждом цикле синхронного параллельного моделирования все запланированные на моделирование элементы схемы распределяются между несколькими процессорами, на которых происходит их моделирование. После окончания моделирования всех элементов происходит обновление их состояний и значений сигналов. На основании изменения состояний и сигналов элементов схемы формируется список событий для следующего цикла моделирования. Элементы схемы, для которых были сформированы новые события, планируются на моделирование в следующем цикле. Этот процесс происходит до тех пор, пока не будут промоделированы все запланированные элементы схемы. Этот метод схематически изображен на рис. 5.

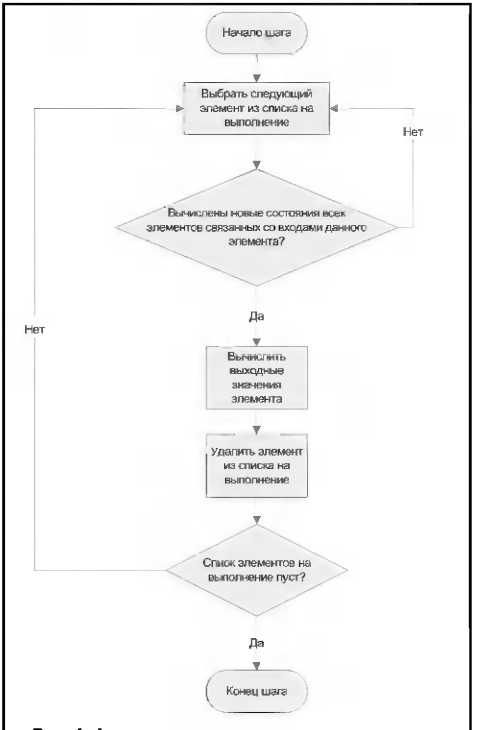


Рис. 4. Алгоритм моделирования шага.

Таким образом, после каждого цикла синхронного моделирования происходит синхронизация всех моделирующих процессоров. Следовательно, получаемое при синхронном параллельном моделировании ускорение зависит от скорости моделирования отдельных элементов схемы. Скорость увеличения модельного времени относительно реального времени определяется элементами схемы моделируемыми медленнее всех. Это может быть особенно проблематичным при моделировании схем, содержащих как простые логические элементы, так и целые АЛУ или ЦПУ.

Основным механизмом при асинхронном параллельном моделировании является управляемое событиями дискретное моделирование. В методах асинхронного параллельного моделирования модель разбива-

ется на несколько непересекающихся друг с другом подмоделей, и каждый процессор занимается моделированием одной или нескольких подмоделей. Процесс моделирования такой подмодели называется *логическим процессом* (ЛП), и выполняется как обычное последовательное моделирование. Каждый логический процесс может взаимодействовать с другими логическими процессами, в случае если изменения, происходящие в моделируемой им подмодели, могут оказать влияние на функционирование других подмоделей, моделируемых другими логическими процессами.

Каждый логический процесс содержит данные, описывающие локальное состояние соответствующей части схемы. Все действия, происходящие в подмодели, реализуются как события, которые имеют определенное время наступления и могут вызывать изменения в локальном состоянии подмодели. Каждый ЛП также имеет локальное модельное время, скорость продвижения по которому зависит только от локальных событий, которые могут выполняться только в порядке времени их наступления. При асинхронном логическом моделировании не существует понятия глобального модельного времени или глобального состояния. Локальные модельные времена в различных логических процессах обычно различаются и ЛП работают асинхронно.

Для поддержания требуемого порядка обработки событий все события помещаются в очередь событий в порядке увеличения времени их наступления. ЛП всегда выбирает из очереди событий событие с самым маленьким временем наступления и обрабатывает его. При обработке очередного события локальное модельное время увеличивается до времени наступления этого события. Обработка очередного события также может привести к созданию нескольких новых событий, которые наступят в следующие моменты модельного времени. Если новое событие оказывает влияние на элементы локальной части схемы, то оно просто помещается в локальную очередь событий.

События, которые были сгенерированы для элементов схемы, обрабатываемых другими логическими процессами, так называемые *удаленные события*, посылаются этим логическим процессам с помощью сообщений. При получении такого сообщения логический процесс создает локальное событие, отражающее удаленное событие, и вставляет это новое событие в локальную очередь событий. Для поддержания правильного порядка наступления локальных и удаленных событий, каждое посылаемое сообщение содержит значение локального модельного времени отправителя сообщения, в которое это сообщение было создано, и значение времени, которое указывает получателю, когда должно произойти событие. Вся эта процедура обычно называется планированием удаленных событий.

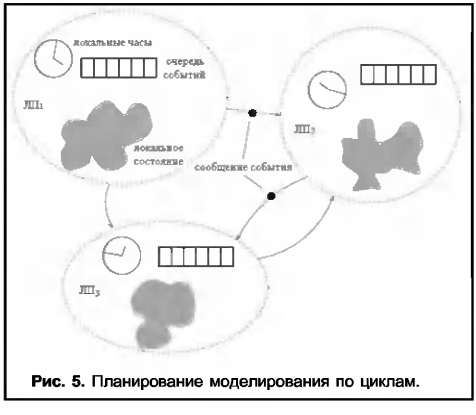


Рис. 5. Планирование моделирования по циклам.

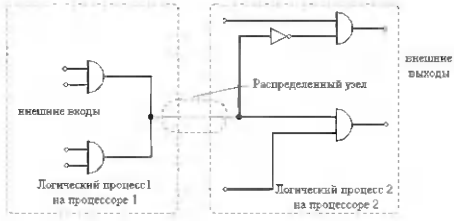


Рис. 6. Узлы, связывающие элементы схемы разных логических процессов.

В случае параллельного логического моделирования, события отражают изменения сигналов, которые управляют или управляются элементами схемы. Так как обычно сигналы реализуются как узлы, то изменения сигналов, которые оказывают влияние на другие части схемы, должны также распространяться через узлы. Это означает, что узлы сами могут быть распределенными, если их входы и выходы соединяют части схемы, обрабатываемые различными ЛП. Таким образом, в качестве таких распределенных узлов выступают создаваемые и пересылаемые сообщения для передачи изменений сигналов на удаленные части схемы.

Обычно подразумевается, что узел и все элементы схемы, связанные с этим узлом, находятся в одном и том же ЛП. Если узлы и связанные с ними элементы схемы были помещены в различные логические процессы, то должна быть проделана дополнительная работа для сохранения состояний узлов. Это выполняется с помощью сообщений. Следовательно, узлы, связывающие элементы схемы разных ЛП могут рассматриваться как специальные типы элементов схемы, пропускающие сигнал от одного ЛП к другому (рис. 6).

В данной статье изложены основополагающие принципы программного моделирования цифровых схем. Непосредственно моделирование это только одна из подсистем любого пакета моделирования цифровых схем. Для того чтобы осуществить моделирование схемы, ее модель должна быть предварительно задана пользователем в визуальном редакторе или с помощью какого-либо языка описания аппаратуры (HDL). Реализация данной функциональности так же является не тривиальной задачей (особенно это касается визуального редактора моделей схем) и занимает по меньшей мере 50% всего времени разработки программного пакета.

Литература:

1. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. А. Лоу, В. Кельтон. Издательство: Питер;

2. A Survey on Parallel Logic Simulation, Gerd Meister.