

Ведется подготовка учебной базы и программ с участием Института народной медицины и Медицинской академии (г. Днепрпетровск), Львовского медицинского университета и его Трускавецкого лечебно-курортного базового филиала. Планируемая учебно-информационная программа включает элементы интенсификации для ознакомления более широкого круга польских участников проекта с возможностями новых информационных диагностических и лечебных технологий, а также с перспективами научного и карьерного роста. Это позволит отобрать наиболее заинтересованных и способных кандидатов в совместную исследовательскую группу. Такая группа, после углубленного изучения теоретических основ, наработанного украинской стороной опыта и приобретения базовых навыков практической диагностики и лечебной работы, окажется готовой к осуществлению планов совместных исследований и работ.

Заключительный этап проекта завершается формированием комплекса долгосрочных целей как фундамента устойчиво саморазвивающегося направления. Дальнейшие результаты, достигнутые совместными усилиями международной исследовательской группы, приобретенный опыт сотрудничества позволят выделиться небольшому лидирующему коллективу, основной задачей которого будет формирование целей более высоких уровней, разработка новых перспективных проектов и координация совместных работ.

Такой системный подход, проработанный методически, организационно и технически в духе времени, позволит, как мы надеемся, не только результативно сотрудничать, но и привлечь внимание практической медицины, биологии, агротехники и Польши, и других стран. Он окажется полезным и для дальнейшего развития польской микроэлектроники, физики и техники полупроводников, полупроводникового материаловедения, нанотехнологий, а также радиотехники связи, телеметрии и коммуникаций. С другой стороны, совместные усилия и помощь Евросоюза смогут поддержать и несколько приподнять тонус украинской науки в перечислен-

ных направлениях, укрепить ее материальную базу, усилить и омолодить людские ресурсы.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. www.cordis.lu/fp7
2. www.europa.eu.int/comm/research/future
3. www. fp6-nip.kiev.ua
4. Винтман З. Л., Яцуненко А. Г., Гринюк В. А., Усенко В. С. Перспективы медицинских технологий, использующих электромагнитные волны КВЧ // Труды 7-й МНПК «Современные информационные и электронные технологии». Т. II.— Одесса, Украина.— 2006.— С. 193.
5. Пилипенко О. В., Яцуненко А. Г., Гринюк В. А., Камков В. П. Пунктурная электрографическая экспресс-диагностика функционального состояния организма человека.— Днепрпетровск: ИТМ НАНУ и НКАУ, 2007.
6. Пилипенко О. В., Яцуненко А. Г., Гринюк В. А., Камков В. П. Биорезонансная информационно-пунктурная терапия с использованием электромагнитных волн.— Днепрпетровск: ИТМ НАНУ и НКАУ, 2007.
7. Яцуненко А. Г., Винтман З. Л., Дживинский В. П., Усенко В. С. Сверхлегкие генераторные модули для КВЧ-терапии // Технология и конструирование в электронной аппаратуре (ТКЭА).— 2006.— № 5.— С. 23—24.
8. Яцуненко А. Г., Гринюк В. А., Камков В. П., Винтман З. Л. Лечебно-диагностический комплекс с использованием электромагнитных излучений КВЧ-диапазона // Праці 12-ї Міжнар. конф. «Інформтерapia: теоретичні аспекти та практичне застосування».— Київ, Україна.— 2006.— С. 34—36.
9. Яцуненко А. Г. Принципиально новый подход к изготовлению СВЧ-элементов и узлов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре (ТКЭА).— 2005.— № 5.— С. 10—12.
10. Chwaleba A., Podciechowski M., Yatsunenko A. G., Yatsunenko S. A. Aparatura diagnostyczno-terapeutyczna z wykorzystaniem pol elektromagnetycznych o bardzo wielkiej czestotliwosci i subniskim poziomie mocy // Biuletyn WAT. (Warszawa.) — 2007.— Vol. LVI, № 1.— P. 245—253.
11. Хвалёба А., Яцуненко А. Г., Камков В. П., Красовская А. Г. Возможности использования электромагнитного излучения миллиметрового диапазона для коррекции состояния организма человека // Труды 8-й МНПК «Современные информационные и электронные технологии».— Одесса, Украина.— 2007.— С. 402.
12. Абрамов В. В., Хвалёба А., Яцуненко А. Г., Камков В. П. Применение компьютерной диагностики состояния человеческого организма для мониторинга функциональной готовности спортсменов // Там же.— С. 401.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

**Медведев А. Сборка и монтаж электронных устройств. — М.: Техносфера, 2007. — 256 с.**

Производство электронной аппаратуры неуклонно наращивается, увеличивается плотность компоновки, развиваются технологии поверхностного монтажа. Несмотря на это, в России отсутствуют специализированные издания, посвященные современным проблемам сборки и монтажа.

Предлагаемая книга написана по материалам зарубежной периодической печати, международных конференций и, что особенно ценно, по результатам работы самых высокотехнологичных отечественных предприятий.

Книга посвящена описанию процессов, материалов и оборудования, используемых в сборочно-монтажном производстве, и предназначена для начинающих специалистов в этой области технологий. Надеемся, что опытным специалистам она поможет в обучении персонала, сократив время вхождения в курс дела.



пряжения в процессе работы ПП измерителя виброперемещений в условиях с нестабильной температурой. В **таблице** представлены результаты измерений абсолютных значений продольных перемещений при различных температурах ПП, полученные с учетом температурной компенсирующей поправки и без нее.

Из таблицы видно, что среднее отклонение величины перемещения контролируемого объекта от значения перемещения, полученного при калибровке, для ПП с учетом температурной компенсации не превышает 0,032 мм (0,152%). Для случая без температурной компенсации это отклонение существенно зависит от температуры, и значение его тем больше, чем больше величина отклонения температуры от температуры при калибровке  $t_m$ .

\*\*\*

Таким образом, как показано в работе, влияние температурных колебаний на погрешность измерений параметров первичными преобразователями на

основе объемных резонаторов может быть минимизировано программным образом за счет предложенного специального алгоритма коррекции смещения значения интервала частоты генерации генератора, управляемого напряжением.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Викторов В. А., Лункин Б. В., Совлуков А. С. Радиоволновые измерения параметров технологических процессов. — М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Пилипенко О. В., Заболотний П. І, Запольський Л. Г. НВЧ-щуп для локальних вимірювачів параметрів вібрацій з низькою частотою // Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. (НУ «Львівська політехніка»).— 2006.— Вип. 40.— С. 177—183.
3. Кривоносов Л. И. Температурная компенсация электронных схем.— М.: Связь, 1977.
4. Кравченко А. В., Плаксин С. В., Соколовский И. И. Активное термостатирование полупроводниковых СВЧ-генераторов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре (ТКЭА).— 2005.— № 3.— С. 63—64.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

**Радиоэлектронные системы: основы построения и теория / Под ред. Я. Д. Ширмана. — М.: Радиотехника, 2007. — 512 с.**

Рассмотрены основы построения, общие вопросы оптимизации и теория радиоэлектронных систем локации, навигации, передачи информации, управления, радиоэлектронной борьбы, а также вопросы распространения волн и элементы общей системотехники. По сравнению с первым изданием материал существенно переработан и дополнен с учетом последних мировых достижений и научных результатов авторов. Для специалистов, преподавателей и студентов вузов, специализирующихся в области локационной и навигационной системотехники, общей радиотехники и радиофизики.

**Кёниг Анна. Полное руководство по PIC-микроконтроллерам. — М.: МК-Пресс, 2007. — 256 с.**

На основании своего многолетнего опыта разработки проектов с использованием микроконтроллеров PIC авторы рассматривают данную тему с точки зрения конструкторов-практиков. Затрагиваются все вопросы, связанные с периферийными устройствами, для взаимодействия с которыми, собственно, и предназначены микроконтроллеры. В частности, описаны аналоговые периферийные модули, инструментальная среда MPLAB, а также отладчик и демонстрационные платы. Книга рассчитана на тех, кто уже имеет опыт работы с микроконтроллерами PIC. Основной акцент в ней сделан на разработках последних лет, к которым, в первую очередь, относится серия микроконтроллеров PIC18. Кроме того, в книге рассказано о многих нововведениях в микроконтроллерах PIC с 14- и 12-рядным ядром. В комплект входит CD.

**Ушаков В. Н. Акустооптические процессоры корреляционного типа. — М.: Радиотехника, 2007. — 184 с.**

Рассмотрены акустооптические сигнальные процессоры корреляционного типа, являющиеся перспективным классом устройств функциональной электроники, существенно расширяющим возможности современных средств обработки сигналов. Предложены оригинальные структуры видео- и радиочастотных акустооптических корреляторов с временным и пространственным интегрированием, теоретически и экспериментально обоснована их работоспособность и установлены предельно достижимые значения основных параметров данного класса устройств.



$$f(x) = \frac{n \pm \frac{\varphi(x)}{2\pi}}{\frac{R_1}{F_{d1}} - \frac{R_2}{2F_{d2}} + \frac{R_3}{2F_{d3}} + \frac{R_4}{2F_{d4}} + \frac{r}{F_{d5}}} \quad (3)$$

Выполненные эксперименты на компьютерных моделях подтверждают сделанные выводы. Например, при крутизне эквивалентной ФЧХ фильтра 1 (рис. 1)  $S_{\varphi 1} = \pi \cdot 6,75 \cdot 10^{-3}$  и крутизне эквивалентной ФЧХ фильтра 4  $S_{\varphi 2} = \pi \cdot 9 \cdot 10^{-3}$  получена характеристика, приведенная на рис. 4, где фазовый сдвиг — в градусах, а частота — в герцах.

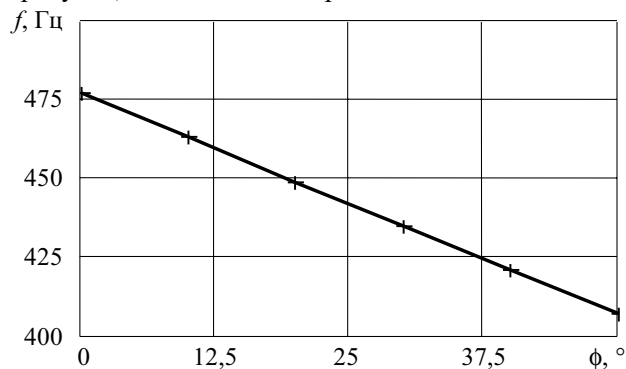


Рис. 4

Характеристика получена варьированием вносимой задержки, величина которой затем пересчитывалась в фазовый сдвиг на частоте генерируемого сигнала. Характеристика имеет ступенчатый характер (на рис. 4 она аппроксимирована линией).

Выполнены аналогичные исследования других цифровых автоколебательных систем в режиме повышенной чувствительности, например с двухпетлевой обратной связью, с комбинационным взаимодействием трех сигналов некратных частот [5, 6].

\*\*\*

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

Линейные ФЧХ цифровых фильтров проходят через начало координат, поэтому смещение нулевых точек ФЧХ приводит к одновременному изменению их крутизны и наоборот. Это усложняет про-

цедуру настройки цифровых генераторных преобразователей.

Ступенчатость ФЧХ цифровых фильтров приводит к дискретности характеристики преобразователя. Увеличение чувствительности преобразователя требует увеличения разрешающей способности и должно сопровождаться увеличением порядка фильтров и увеличением частоты дискретизации. Возрастает объем операций на каждом интервале между выборками. В свою очередь это снижает быстродействие и ограничивает диапазон частот генерируемых сигналов.

В структуре цифровой автоколебательной системы в цепи обратной связи необходим элемент задержки как минимум на один интервал между выборками. Это обеспечивает устойчивость автоколебаний.

Наклон эквивалентной ФЧХ автоколебательной системы должен быть типичным. В противном случае возникает эффект частотной неустойчивости. В процессе возбуждения автоколебаний происходит смещение частоты в сторону границы полосы фильтра. Нарушается баланс амплитуд и происходит срыв автоколебаний.

Полученные результаты позволяют говорить о перспективности данного нового класса цифровых генераторных преобразователей.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Иванов В. В., Шакурский В. К. Генераторные, фазовые и частотные преобразователи и модуляторы.— М.: Радио и связь, 2003.
2. Иванов В. В., Шакурский В. К. Эффект преобразования в комбинационном генераторе девиации частоты сигнала синхронизации // Радиотехника.— 2004.— № 4.— С. 37—40.
3. Иванов В. В., Шакурский В. К. Анализ свойств управляемого генератора в режиме повышенной чувствительности // Электросвязь.— 2004.— № 7.— С. 43—51.
4. Иванов В. В., Шакурский В. К. Увеличение чувствительности генераторных параметрических преобразователей // Изв. вузов. Приборостроение.— 2005.— № 7.— С. 47—51.
5. Иванов В. В. Частотно-фазовые преобразователи повышенной чувствительности // Там же.— 2005.— № 9.— С. 13—17.
6. Иванов В. В., Нагаев Д. А. Цифровые генераторные преобразователи сигналов с угловой модуляцией // Изв. Самарского научного центра РАН.— 2006.— Спец. выпуск.— С. 31—34.

#### НОВЫЕ КНИГИ

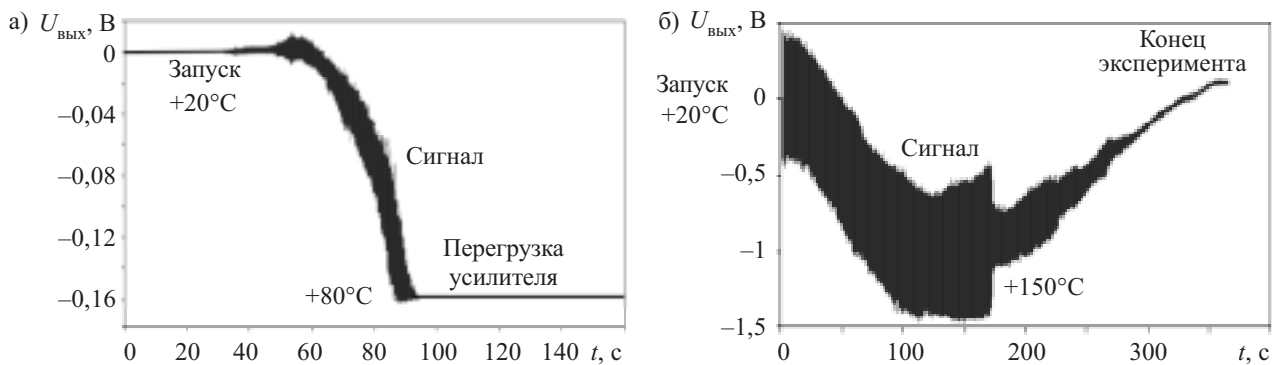
НОВЫЕ КНИГИ

### Гадзиковский В. И. Методы проектирования цифровых фильтров.— М.: Горячая линия—Телеком, 2007.— 416 с.

Рассмотрены методы математического синтеза одномерных скалярных вещественных нерекурсивных цифровых фильтров (ЦФ) и эвристического синтеза рекурсивных ЦФ. Разработаны алгоритмы синтеза одномерных скалярных комплексных ЦФ (нерекурсивных и рекурсивных). Изложены методики расчёта разрядности коэффициентов и операционных устройств одномерных скалярных и векторных ЦФ, а также требуемого быстродействия вычислителя, что необходимо для выбора элементной базы — сигнального процессора (DSP). Приведены примеры моделирования процессов цифровой фильтрации.

Для научных работников и инженеров, занимающихся проектированием систем цифровой обработки сигналов и цифровым моделированием технических систем, а также для студентов и аспирантов радиотехнических специальностей вузов.





**Рис. 6.** Запись сигнала, полученного при испытании механизма (датчик АВС-132):  
 а — схема ЗЧУ по рис. 1,  $R_{oc}=1$  ГОм,  $C_{oc}=100$  пФ; б — схема ЗЧУ по рис. 4,  $\alpha=10$ ,  $R_{oc}=100$  МОм,  $C_{oc}=100$  пФ

\*\*\*

Таким образом, можно избежать влияния эффекта генерирования паразитных зарядов на точность измерительных пьезоэлектрических вибропреобразователей. Это достигается оптимальным выбором датчика, использованием конструктивных теплоизолирующих решений и схемотехнических способов.

Экспериментальные исследования подтвердили правильность принятых мер по снижению влияния пьезоэлектрических токов, вызванных воздействием градиента температуры на пьезоэлектрический датчик, на уровень выходного напряжения зарядочувствительного усилителя.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Максимов В. П. Измерение, обработка и анализ быстропеременных процессов в машинах.— М.: Машиностроение, 1987.
2. Шарапов В. М., Минаев И. Г., Бондаренко Ю. Ю. и др. Пьезоэлектрические преобразователи.— Черкассы: ЧГТУ, 2004.
3. Барфут Дж., Тейлор Дж. Полярные диэлектрики и их применение.— М.: Мир, 1981.
4. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник.— М.: Техносфера, 2005.
5. www.pribor.ru
6. Мамонкин И. Г. Усилительные устройства.— М.: Связь, 1977.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



**Болл С. Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. — М.: Додэка, 2007. — 360 с.**

Данное издание является практическим пособием по применению различных интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам. Раскрывается специфика применения таких интерфейсов как I2C, SPI/Microware, SMBus, RS-232/485/422, токовая петля 4–20 мА и др. Дается обзор большого количества современных датчиков: температурных, оптических, ПЗС, магнитных, тензодатчиков и т. д. Подробно описываются контроллеры, АЦП и ЦАП, их элементы — УВХ, ИОН, кодеки, энкодеры. Рассмотрены исполнительные устройства — двигатели, терморегуляторы — и вопросы их управления в составе систем автоматического управления различного типа (релейного, пропорционального и ПИД). Книга снабжена иллюстрациями, наглядно представляющими аппаратные и программные особенности применения элементов аналоговой и цифровой техники.

Заинтересует не только начинающих радиолюбителей, но и специалистов, имеющих стаж работы с аналоговой и цифровой техникой, а также студентов технических колледжей и ВУЗов.

НОВЫЕ КНИГИ



**Афонский А., Дьяконов В. Измерительные приборы и массовые электронные измерения. — М.: Солон, 2007. — 544 с.**

Описаны самые современные измерительные приборы: измерители R, C и L, мультиметры, измерительные ВЧ- и НЧ-генераторы, импульсные и функциональные генераторы, аналоговые и цифровые стационарные и портативные осциллографы, в том числе уникальные. Особое внимание уделено массовым дешевым (бюджетным) приборам и технике измерений, в том числе с применением виртуальных и компьютеризированных лабораторий, и их применению в практике электронных измерений. Ряд материалов посвящен работе с современными цифровыми осциллографами и функциональными генераторами. Рассмотрена современная элементная база и схемотехника измерительных устройств. В книге около шестисот иллюстраций и осциллограмм.

Для работников служб ремонта и сервиса сложной электронной техники, научных работников и инженеров, студентов, аспирантов, преподавателей и лаборантов ВУЗов, а также для подготовленных радиолюбителей.

6. Ромм Я. Е. Метод вертикальной обработки потока целочисленных групповых данных. 1. Групповые арифметические операции // Кибернетика и системный анализ.— 1998.— № 3.— С. 123—151.

7. Гамаюн В. П. Способ ускоренного преобразования многорядного кода в однорядный // Управляющие системы и машины.— 1995.— № 4/5.— С. 10—14.

8. Дрозд А. В., Паулин О. Н., Дрозд Ю. В. Выполнение операции вертикального сложения в арифметических устройствах // Тр. Одес. политехнич. ун-та.— 1997.— Вып. 2.— С. 30—32.

9. Walles C. S. A suggestion for a fast multiplier // IEEE Trans. Comput.— 1964.— Vol. EC-13.— N 1.— P. 14—17.

10. Santoro M. R. Design and clocking of VLSI multipliers / Stanford University, Computer Systems Laboratory. Report Number: CSL-TR-89-397, October 1989.

11. Паулин О. Н., Ляховецкий А. М. Модифицированный метод суммирования многорядных кодов на основе многооперандных сумматоров // Тр. Одес. политехнич. ун-та.— 1999.— Вып. 3.— С. 147—148.

12. Паулин О. Н., Ляховецкий А. М. Модель и метод проектирования многооперандных сумматоров на базе симметрических функций // Тези доповідей на міжнар. конф. з індуктивного моделювання МКІМ-2002.— Львів.— 2002.— С. 208—213.

13. Паулин О. Н. К построению быстродействующих арифметических устройств / В сб.: Искусственный интеллект. Спецвыпуск. Т. 3.— Донецьк: ІПШІ, 2002.— С. 314—322.

14. Паулин О. Н. К разработке умножителя на основе сумматора типа ромб / В сб.: Искусственный интеллект. Т. 4.— Донецьк: ІПШІ, 2006.— С. 35—41.

15. Paulin O. N. On carry organization in compressing multi-row codes / Pattern Recognition and Information Processing (PRIP'05): Proceedings of the Eighth International Conference.— Minsk.— 2005.— P. 454—456.

16. Паулин О. Н. О свертке трехрядных кодов // Управляющие системы и машины.— 2005.— № 5.— С. 68—72.

17. Паулин О. Н. К построению прикладной теории симметрических булевых функций / В сб.: Искусственный интеллект. Т. 4.— Донецьк: ІПШІ, 2005.— С. 245—255.

18. Ромм Я. Е. Метод вертикальной обработки потока целочисленных групповых данных. II. Приложение к бинарным арифметическим операциям // Кибернетика и системный анализ.— 1998.— № 6.— С. 146—162.

19. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника.— СПб: БХВ-Петербург, 2004.

20. Pat. 3906211 USA. Three-word adder carry propagation / A. V. Glasser; Bell Telephone Lab.— 1975.

21. Карцев М. А., Брик В. А. Вычислительные системы и синхронная арифметика.— М.: Радио и связь, 1981.

22. Нестеренко С. А., Паулин О. Н. К синтезу операционных элементов типа m-3 // Мат-лы МНПК «Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании «Инфотех-2007». Ч. 1.— Севастополь.— 2007.— С. 40—43.

НОВЫЕ КНИГИ

**Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2-х томах. Том 1.— М.: РадиоСофт, 2007.— 432 с.**

Излагаются основные концепции микропроцессорной техники, структурно-функциональные особенности микропроцессоров, микроконтроллеров и сигнальных процессоров, современные технологии обработки цифровой информации и средства их обеспечения. Книга состоит из двух томов, в которые вошли три раздела, и написана как учебное пособие.

Первый раздел служит введением в микропроцессорную технику: рассмотрены общие принципы построения процессоров; приведены основные понятия и начальные сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах; рассмотрены структурно-функциональная организация процессоров, регистровые модели, способы адресации, система команд и организация циклов их выполнения. Излагаются вопросы структурно-функциональной организации микропроцессорных систем: рассмотрены их типовые структуры и аппаратные средства, вопросы организации ввода/вывода, прерываний и прямого доступа к памяти.

Во втором разделе излагаются общие вопросы структурно-функциональной организации микроконтроллеров, а также средства их программирования и отладки. Приводится материал по конкретным контроллерам с RISC- и CISC-архитектурой. Рассмотрены структурно-функциональная организация, программные модели и система команд сигнальных процессоров, предназначенных для вычислений с фиксированной точкой.

В третьем разделе рассмотрены архитектурные и другие особенности универсальных процессоров, вопросы взаимодействия процессора с основной памятью (концепция и средства взаимодействия, организация основной памяти и кэша, защита памяти и многозадачность); процессорные технологии (обработка прерываний и исключений, представление и обработка данных с плавающей точкой, технологии MMX и SSE, суперскалярная и мультискалярная технологии). Приведен материал по конкретным семействам современных универсальных процессоров.

В первый том вошли 1-й и 2-й разделы.

Книга адресуетеся всем желающим ознакомиться с основами микропроцессорной техники и, в первую очередь, студентам ВУЗов и техникумов.

НОВЫЕ КНИГИ



При содержании кислорода в ПКЛК до 22,0 ат.% пленки не имеют ярко выраженной кристаллической структуры. Плотность пленок во всем исследованном диапазоне составляла 2,2—2,3 г/см<sup>3</sup>. Величина показателя преломления ПКЛК уменьшается от 3,7 до 1,7 при увеличении  $\gamma$  от 0,05 до 3,0 при температуре осаждения 650°C. Величина удельного сопротивления определяется содержанием кислорода в ПКЛК независимо от давления в процессе осаждения.

Предложено объяснение полученных результатов на основе многомаршрутного процесса осаждения слоев в системе SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>O. Адсорбция и разложение закиси азота происходит на поверхности поликремниевых островков, а на поверхности оксида кремния образуются новые центры зародышеобразования ПК. Образование оксидной «капсулы-прослойки» вокруг зерна ПК способствует снижению размеров зерен ПКЛК и подавлению увеличения их размеров в процессе роста и последующих термических обработок.

Полученные результаты использованы для оптимизации процесса изготовления изделий силовой электроники.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- Turtsevich A. S., Nalivaiko O. Y., Lesnikova V. P. et al. The effect of pressure and N<sub>2</sub>O/SiH<sub>4</sub> ratio on the properties of SIPOS films // Intern. Conf. "Micro- and Nanoelectronics 2005".— Moscow, Zvenigorod, Russia.— 2005.— P. 31.
- Mimura A., Oohayashi M., Furakami S. et al. High-voltage planar structure using SiO<sub>2</sub>-SIPOS-SiO<sub>2</sub> film // IEEE Electron. Device Lett.— 1985.— Vol. EDL-6.— P. 189—191.
- Блихер А. Физика силовых биполярных и полевых транзисторов.— Л.: Энергоатомиздат, 1986.
- Pat. 5751043 USA. SRAM with SIPOS resistor / Chue-Sun You.— 1998.
- Pat. 5478790 USA. Method of fabricating poly-silicon resistor / S. Shishiguchi.— 1995.
- Кукушкин С. А., Осипов А. В. Формирование и эволюция фазового состава и связанных с ним свойств в процессе роста тонких пленок // Журнал технической физики.— 1997.— Т. 67, № 10.— С. 112—120.
- Современные проблемы физической химии поверхности полупроводников / Под ред. А. В. Ржанова, С. М. Репинского.— Новосибирск: Наука, 1988.
- Chapple-Sokol J. D., Guinda C. J., Gordon R. G. A kinetic study of the atmospheric pressure CVD reaction of silane and nitrous oxide // J. Electrochemical Society.— 1989.— Vol. 136, N 10.— P. 2993—3003.
- Васильев В. Ю., Курченко А. Н. Об осаждении SiO<sub>2</sub> окислением моносилана закисью азота при пониженном давлении / В кн.: Полупроводниковая тензометрия.— Новосибирск: НЭТИ, 1988.— С. 11—22.
- Сухов М. С., Щеглова Е. З. О роли адсорбционных стадий процесса при осаждении слоев окислением моносилана закисью азота // Поверхность.— 1985.— № 4.— С. 72—77.
- Hitchman M. L., Kane J. Semi-insulating polysilicon (SIPOS) deposition in a low pressure CVD reactor. I. Deposition kinetics // J. of Crystal Growth.— 1981.— Vol. 55, N 6.— P. 485—500.
- Turtsevich A. S., Krasnitsky V. Y., Emelyanov V. A. et al. The effect of production condition for in situ phosphorus doped LPCVD polysilicon in monosilane/phosphine system on the deposition process kinetics // Thin Solid Films.— 1994.— Vol. 248.— P. 28—31.
- Турцевич А. С., Наливайко О. Ю., Макаревич И. И. и др. Кинетика осаждения слоев в системе SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>O в реакторе пониженного давления // Поверхность.— 1996.— № 8.— С. 10—18.
- Harbeke G., Klausbauer L., Steingmeir E. P. Growth and physical properties of LPCVD polycrystalline silicon films // J. Electrochemical Society.— 1984.— Vol. 131, N 3.— P. 675—682.
- Hitchman M. L., Widmer A. E. Semi-insulating polysilicon (SIPOS) deposition in a low pressure CVD reactor. II. Oxygen content // J. of Crystal Growth.— 1981.— Vol. 55, N 6.— P. 501—509.
- Турцевич А. С., Наливайко О. Ю., Ануфриев Л. П. и др. Структурно-морфологические и электрофизические свойства пленок полупроводящего кремния // Вакуумная техника и технология.— 2006.— Т. 16, № 1.— С. 31—33.
- Турцевич А. С., Ануфриев Л. П. Пленки поликристаллического кремния в технологии производства интегральных схем и полупроводниковых приборов.— Мн.: Белорусская наука, 2006.
- Pat. 6660570 USA. Method of fabrication of a high voltage semiconductor device using SIPOS / J. K. Kim, J. M. Kim, K. W. Kim et al.— 2003.
- Sundoe J. N., Hugles J. R. Properties of the SIPOS-silicon interface/insulating films on semiconductors // Proceedings of the Intern. Conf. INFOS-85.— Toulouse, France.— 1985.— P. 212—217.
- Турцевич А. С., Гранько В. И., Наливайко О. Ю. и др. Начальная стадия роста слоев поликристаллического кремния, легированного фосфором в процессе роста // Электронная техника.— Сер. Технология, организация производства и оборудование.— 1993.— № 4—5.— С. 57—59.
- Турцевич А. С., Ануфриев Л. П., Лесникова В. П. и др. Влияние условий осаждения поликристаллического кремния на его структурно-морфологические свойства // Вакуумная техника и технология.— 2004.— Т. 14, № 4.— С. 227—232.
- Бакланов М. Р., Кручинин В. Н., Репинский С. М. и др. Критические условия при взаимодействии закиси азота с поверхностью кремния при низких давлениях // Поверхность.— 1986.— № 10.— С. 79—86.
- Сухов М. С., Кокорин С. М. Мономолекулярные стадии в процессе осаждения слоев диоксида кремния // Изв. АН СССР. Неорганические материалы.— 1987.— Т. 23, № 12.— С. 2021—2025.

#### НОВЫЕ КНИГИ

### Блюмих Б. Основы ЯМР.— М.: Техносфера, 2007.— 160 с.

В книге охвачены все области ядерно-магнитного резонанса: методология, оборудование, химический анализ, двумерная спектроскопия, ЯМР-визуализация, ЯМР подвижных жидкостей, контроль качества при помощи ЯМР.

Это наиболее полный учебник по ЯМР на сегодняшний день.

Книга предназначена для преподавателей, аспирантов и студентов, изучающих физику, химию, химическое машиностроение и материаловедение, а также для ученых и инженеров, желающих пополнить свои знания о ЯМР.





Оптимальные технологические режимы проведения диффузии фосфора с использованием твердого планарного источника

Операция	Режим
Формирование партии пластин и химическая обработка пластин	Химическая обработка в двух ваннах: в 1-й ванне раствор $H_2SO_4:H_2O_2=10:1$ при $125^\circ C$ ; во 2-й ванне раствор $NH_4OH:H_2O_2:H_2O=1:4:20$ при $65^\circ C$ Время обработки — по 5 мин в каждой ванне
Диффузия фосфора (I стадия)	Расход газов: $O_2$ — $37,8 \pm 0,5$ л/ч; $N_2$ — 740 л/ч; $H_2$ — 7,5 л/ч; температура процесса $1100^\circ C$ ; время процесса 60 мин
Снятие фосфорносиликатного стекла, измерение поверхностного сопротивления и глубины диффузионного слоя	В растворе $HF:H_2O (1:5)$ ; время снятия определяется по скатыванию раствора с пластины (1—1,5 мин); контроль поверхностного сопротивления проводится на установке FPP-5000: $R_s=0,6 \pm 0,1$ Ом/□; измерение глубины диффузионного слоя (шар-шлиф): $x_f=20 \dots 25$ мкм
Химическая обработка пластин и пирогенное окисление [ $\delta(SiO_2)=2$ мкм]	В двух ваннах: в 1-й ванне раствор $H_2SO_4:H_2O_2=10:1$ при $125^\circ C$ , во 2-й — раствор $NH_4OH:H_2O_2:H_2O=1:4:20$ при $65^\circ C$ ; по 5 мин в каждой ванне; окисление при $1000^\circ C$ , время окисления — 320 мин
Диффузия фосфора (II стадия)	Расход газов: $O_2$ — $37,8 \pm 0,5$ л/ч; $N_2$ — 740 л/ч; температура процесса $1260^\circ C$ ; время разгонки — 60 ч
Полное снятие окисла; измерение поверхностного сопротивления; измерение глубины диффузионного слоя (методом косого шлифа)	В буферном растворе $NH_4F:HF=6:1$ ; контроль поверхностного сопротивления на установке FPP-5000: $R_s=0,25 \pm 0,025$ Ом/□; измерение глубины диффузионного слоя под микроскопом «Эрголюкс» и с помощью шаблона: $x_f=100 \pm 10$ мкм

зистора, при которых обеспечивается глубина диффузионного слоя  $100 \pm 10$  мкм.

Анализ результатов исследований показал, что способ диффузии фосфора с использованием жидких источников характеризуется сильной зависимостью параметров диффузионных слоев от кинетики реакции взаимодействия паров диффузанта с кислородом в диффузионной трубе, а также влиянием ряда других технологических факторов (температура жидкого диффузанта, скорость и состав газового потока, геометрия расположения кремниевых пластин). В связи с этим диффузия примесей из твердого планарного источника представляет наибольший интерес при получении однородных структур на пластинах кремния большого диаметра.

Представленная технология проведения процесса диффузии фосфора с применением твердого планарного источника обеспечивает ряд существенных преимуществ:

— улучшение управляемости процессом диффузии фосфора, что позволяет повысить пробивное напряжение  $p-n$ -переходов;

— увеличение коэффициента усиления на пластинах и в партиях;

— снижение плотности структурных дефектов в  $p-n$ -переходах и понижение величины коэффициента шума;

— значительное понижение токсичности процесса;

— высокая производительность за счет максимального использования рабочей зоны диффузионной трубы.

Таким образом, полученные оптимальные технологические режимы процесса диффузии фосфора с применением твердого планарного источника позволяют получать транзисторы с улучшенными электрофизическими характеристиками.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров / Под ред. В. Н. Черняева.— М.: Радио и связь, 1987.
2. Курносов А. И. Материалы для полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.— М.: Высшая школа, 1980.
3. Готра З. Ю. Технология микроэлектронных устройств / Справочник.— М.: Радио и связь, 1991.

#### НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



### Вильнав Ж.-Ж. Клеевые соединения. — М.: Техносфера, 2007. — 384 с.

Книга состоит из двух частей: теоретической и практической. В первой рассматриваются теоретические модели адгезии, комплекс проблем, связанных с обеспечением межфазного контакта и влияние структуры полимеров на когезионную прочность. Во второй части приведены практические рекомендации по склеиванию. Подробно рассмотрены методы подготовки поверхностей, изложены общие принципы выбора клеев и приведены характеристики основных видов клеящих материалов. В каждой главе читатель найдет ссылки на веб-ресурсы.

Книга предназначена для преподавателей, студентов, конструкторов и технологов промышленных предприятий.

Вычисление дифракционной составляющей глубины резко изображаемого пространства в оптическом микроскопе. *Боровицкий В. Н.*  
 Сравнительный анализ технологий изготовления кремниевых схем считывания информации с ИК-фотодиодов. *Рева В. П., Коринец С. В., Писаренко Л. А., Духнин С. Е., Барсукова Н. А.*  
 Технология изготовления автоэмиссионных кремниевых катодов субмикронных размеров. *Дружинин А. А., Голота В. И., Козут И. Т.*  
 Направленная кристаллизация силицидных пленок на кремниевой подложке. *Белоусов И. В.*  
 Ультразвуковая очистка оптико-механических систем. *Томаль В. С.*  
 Формирование наноструктурированных пленок иридия и поликластерного алмаза. *Беянин А. Ф., Паль А. Ф., Самойлович М. И., Суетин Н. В., Дзбановский Н. Н., Митин В. С., Пащенко П. В., Тимофеев М. А.*  
 Оптимизация распределения концентрации носителей по толщине эпитаксиальных слоев. *Каримов А. В., Ёдгорова Д. М., Саидова Р. А., Гиясова Ф. А., Хайдаров Ш. А.*

**Материалы электроники**

Модель для определения интегрального показателя качества экранирующих радиоматериалов. *Демьянчук Б. А.*  
 Свойства эпитаксиальных слоев GaAs, легированных редкоземельными элементами. *Круковский С. И., Сыворотка Н. Я.*

4 Применение бесвинцового стекла в толстопленочных терморезистивных материалах. *Вакив Н. М., Гадзаман И. В., Мруз О. Я., Немеш В. Г.* 2  
 Устройство для бесконтактного измерения электропроводности полупроводников. *Ащеулов А. А., Бучковский И. А., Романюк И. С.* 2  
 5 Строение и высокотемпературная сверхпроводимость пленок  $Bi_2Sr_2CaCu_2O_y$ . *Самойлович М. И., Беянин А. Ф., Илюшечкин А. Ю.* 4  
 5 Синтез ферромагнитных оксидов — наполнителей радиоматериалов. *Демьянчук Б. А., Полищук В. Е.* 5  
**Метрология. Стандартизация**  
 5 Опыт применения европейского стандарта PSS-49 при разработке тепловых труб для терморегулирования микроспутника Bird. *Батуркин В. М.* 1  
 Пять начальных шагов к внедрению стандарта ISO-9001. *Рудковский В. Н., Пик В. Н.* 2  
 6 Оформление конструкторской документации на печатные платы в условиях автоматизированного проектирования и подготовки производства. *Ефименко А. А., Васильева Л. П., Ткаченко О. Р.* 4  
 6 Метрологические характеристики яркомера "Тензор-28". *Фодчук И. М., Докторович И. В., Годованюк В. Н., Бутенко В. К., Юрьев В. Г.* 6  
**К истории науки и техники**  
 2 Школа А. Ф. Иоффе как пример единства науки, образования и производства. *Усанов Д. А.* 1  
**Библиография**  
 2 Указатель статей, опубликованных в 2006 г. 1

**Кечиев Л. Н. Проектирование печатных плат для цифровой быстродействующей аппаратуры. — М.: Группа ИДТ, 2007. — 616 с.**

Впервые в отечественной литературе рассматривается полный комплекс вопросов проектирования печатных плат для быстродействующей цифровой аппаратуры. Дается характеристика современной и перспективной элементной базы, рассматриваются электрофизические параметры печатных плат и линий передач в их составе. Большое внимание уделено методам анализа помех в цифровых узлах. Отдельно рассмотрен один из важнейших вопросов — проектирование шин питания и заземления в составе плат. Детально представлен материал по проектированию дифференциальных пар, которые все шире применяются в печатных платах. Излучения от печатных плат и их восприимчивость к электромагнитным помехам рассмотрены в контексте электромагнитной совместимости, базовые сведения о которой необходимы каждому разработчику. В завершение рассматриваются некоторые аспекты САПР печатных плат, применение которых важно для создания быстродействующих печатных узлов, а также влияние технологии на конечные показатели плат.

Изложение материала ориентировано на инженерную аудиторию, иллюстрируется многочисленными практическими примерами и сопровождается конкретными рекомендациями и правилами проектирования.

Книгу можно рассматривать как развернутый справочник. Она может быть полезна разработчикам печатных плат, студентам и аспирантам соответствующих специальностей, а также её можно рекомендовать в качестве учебного пособия в системе повышения квалификации и профессионального мастерства.

Издание книги одобрено Гильдией профессиональных технологов приборостроения.

