

$\bar{I}_{VD2cpk}$ ,  $\bar{I}_{VD1cpk}$ ,  $\bar{I}_{W1cpk}$ ,  $\bar{I}_{W2cpk}$ ,  $\bar{I}_{W1\cup W2cpk}$  и действующих  $\bar{I}_{S1dk}$ ,  $\bar{I}_{VD2dk}$ ,  $\bar{I}_{VD1dk}$ ,  $\bar{I}_{W1dk}$ ,  $\bar{I}_{W2dk}$ ,  $\bar{I}_{W1\cup W2dk}$  значений токов в элементах СК от относительной индуктивности  $\bar{L}_{1k} = L_{1k} / L_{1c}$ .

Учитывая, что  $L_{1c} \geq L_{1kmax}$  и для выбранного выше примера  $L_{1c} = L_{1kmax} = 1,5L_1$ , относительная индуктивность  $\bar{L}_{1k}$  изменяется от 0,33 до 1.

Полученные соотношения для определения токов в элементах СК импульсных преобразователей постоянного напряжения, функционирующих в граничном режиме, в том числе при неидентичности параметров дросселей СК, являются обобщенными для восьми типов основных наиболее известных схем силовых каналов. Они позволяют проводить требуемые расчеты при решении задач исследования и проектирования силовой части импульсных ППН с различными схемами управления.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Перечень государственных, научных и научно-технических программ по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002—2006 гг. Постановление КМУ № 1716 от 24.12.2001 г.
2. Концепція розвитку ВАТ «Укртелеком» до 2010 року.— Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2006.
3. Кадацкий А. Ф. Электрические процессы в многофазных импульсных преобразователях постоянного напряжения при разрывных токах дросселей // Электронная техника в автоматике.— 1985.— Вып. 16.— С. 55—67.
4. Кадацкий А. Ф., Гунченко Ю. А. Электрические процессы в импульсных преобразователях постоянного напряжения с граничным режимом функционирования // Праці УНДІРТ.— 2003.— № 2-3.— С. 23—25.
5. Кадацкий А. Ф., Гурков В. Г., Грабовий О. А., Малявін І. П. До дослідження несиметричних електричних процесів в імпульсних перетворювачах модульної структури // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова.— 2003.— № 1.— С. 27—34.
6. Кадацкий А. Ф., Русу А. П. Анализ электрических процессов в импульсных преобразователях постоянного напряжения с широтно-импульсным методом регулирования // Электричество.— 2005.— № 3.— С. 43—54.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



**Ненадович Д. М. Методологические аспекты экспертизы телекоммуникационных проектов.— М.: Горячая линия—Телеком, 2008.— 280 с.**

Рассмотрены вопросы снижения степени субъективности экспертных оценок, формируемых на различных стадиях проектирования телекоммуникационных систем. Представленный в книге подход к организации экспертной деятельности основан на использовании основных результатов теории вероятностей и случайных процессов, теории нечетких множеств, теории математической статистики, теории переменных состояния и марковских процессов, теории массового обслуживания и теории игр, векторной оптимизации, методов математического программирования, генетического поиска, искусственных нейронных сетей и многокритериального анализа эффективности стохастических процессов. Особое внимание уделено разработке математических моделей экспертных показателей качества телекоммуникационных систем, анализ динамики значений которых позволяет формировать экспертные оценки качества технических решений, принимаемых на различных этапах проектирования телекоммуникационных систем.

Для специалистов, осуществляющих экспертную деятельность в ходе разработки телекоммуникационных систем, разработчиков экспертных систем, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

- Прогнозирование диэлектрических свойств некристаллизуемой моноармированной полиматричной стеклокерамики. (Украина, г. Одесса)
- Повышение эффективности ультразвуковой очистки в ваннах с распределенными преобразователями. (Республика Беларусь, г. Минск)
- Свойства нанокompозитов на основе опаловых матриц с 3D-структурой, образованной магнитными наночастицами. (Россия, г. Екатеринбург, г. Москва, г. Нижний Тагил)
- Тензорезисторы на основе нитевидных кристаллов кремния для низких температур. (Украина, г. Львов)
- Методы и средства компьютерного проектирования в сети Интернет. (Республика Беларусь, г. Минск)
- Концепция построения радиотехнических систем охраны периметров крупных объектов. (Украина, г. Харьков)



- Реализация арифметических операций с комплексными числами в элементном базисе ПЛИС. (Украина, г. Киев)
- Математическое моделирование нестационарных тепловых режимов блока СИД-3-148. (Украина, г. Одесса)
- Исследование радиационной стойкости гибридных интегральных микросхем. (Украина, г. Одесса)

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

ного сигнала, т. к. схема охвачена 100%-ной отрицательной обратной связью. Это подтверждается результатами моделирования емкостного драйвера, представленными на рис. 7, б. Верхний график отображает входной сигнал, средний — сигнал на выходе ОУ, а нижний — сигнал на емкости нагрузки  $C_L$ . Как показывают результаты, даже в случае емкостной нагрузки  $C_L=30$  нФ схема остается стабильной, а форма и амплитуда выходного сигнала полностью соответствуют соответствующим параметрам входного сигнала.

Предложенная схема может быть полезной при реализации драйверов длинных линий передачи сигнала на основе коаксиальных кабелей с большой погонной емкостью, для формирования опорного напряжения вторичных преобразователей сигнала сенсоров при однополярных низковольтных источниках питания, а также для широкого ряда схем, требующих повышенного выходного тока и минимального выходного сопротивления.

Для практической реализации предложенного емкостного драйвера необходимо, во-первых, чтобы транзисторы были попарно взаимно тождественными, во-вторых, чтобы они имели достаточно высокий коэффициент усиления по току и, в-третьих, имели достаточно низкое входное сопротивление. Наилучшим решением является использование спаренных транзисторов, в частности, MAT01 и MAT03 [7, 8] фирмы Analog Devices (США). Разница напряжений  $V_{EB}$  таких спаренных транзисторов не превышает 40 мкВ, температурный дрейф — 0,15 мкВ/°С, расхождение коэффициентов усиления — 0,7%, коэффициент усиления тока — не менее 500 для MAT01

и 100 для MAT03, а выходное сопротивление — не более 1 Ом.

\*\*\*

Таким образом, проведено детальное моделирование и экспериментальное исследование ряда схем емкостных драйверов на ОУ, а полученные результаты позволяют оптимизировать параметры таких схем и выработать рекомендации по их использованию. Разработан и исследован драйвер для работы со значительной емкостной нагрузкой (свыше 10 нФ), развязывающий выход операционных усилителей от реактивной нагрузки, обеспечивая этим высокую стабильность работы схемы.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Аналогова мікросхемотехніка вимірювальних та сенсорних пристроїв / За ред. З. Ю. Готри, Р. Л. Голяки.— Львів: Львівська політехніка, 1999.
2. Голяка Р. Л., Мельник О. М., Гельжинський І. І. Компенсація паразитного впливу лінії передачі сигналу в мікроелектронних сенсорах емнісного типу / Вісник Нац. університету „Львівська політехніка”. Елементи теорії та прилади твердотілої електроніки.— 2004.— № 512.— С. 71—78.
3. Soufiane Bendaoud, Giampaolo Marino. Practical Techniques to avoid instability due to capacitive loading // Analog Dialog.— 2004.— 38—06. [www.analog.com](http://www.analog.com).
4. General-Purpose CMOS Rail-to-Rail Amplifiers AD8541/42/44. Data sheet. [www.analog.com](http://www.analog.com).
5. TDS 2000 Series Oscilloscope. Data sheet. [www.tek.com](http://www.tek.com).
6. Daniel Foty, MOSFET Modeling with SPICE. Principles and Practice, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River. NJ 07458. 1997.
7. Matched Monolithic Dual Transistor. Data sheet. [www.analog.com](http://www.analog.com).
8. Low noise Matched Dual PNP Transistor. Data sheet. [www.analog.com](http://www.analog.com).

#### НОВЫЕ КНИГИ

#### Умняшкин С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов.— М.: Форум, Инфра-М, 2008.— 304 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» и специальности «Прикладная математика», включает в себя общие теоретические вопросы, связанные с цифровым представлением сигналов, основами анализа линейных дискретных систем. Значительное внимание уделено вопросам эффективного представления информации (сжатия данных) и использования вейвлет-преобразований.

Предназначено для студентов вузов, может быть рекомендовано в качестве дополнительного материала для направлений радиотехнического и телекоммуникационного профиля.

#### Росляков А. В. Сети доступа.— М.: Горячая линия—Телеком, 2008.— 96 с.

Рассмотрены вопросы построения современных сетей доступа и модернизации существующих сетей, а также приведена классификация необходимых для этого современных проводных и беспроводных технологий. Наибольшее внимание в пособии уделено самым востребованным в настоящее время широкополосным технологиям цифровых абонентских линий xDSL.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Телекоммуникации» может быть полезно специалистам.



ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Технология и оборудование контактной сварки: Учебник для машиностроительных вузов / Под ред. Б. Д. Орлова.— М.: Машиностроение, 1986.
2. Кочергин К. А. Контактная сварка — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-е, 1987.
3. Машиностроение. Энциклопедия. Оборудование для сварки. Т. IV-6/ В. К. Лебедев, С. И. Кучук-Яценко, А. И. Четвертко и др. Под ред. Б. Е. Патона.— М.: Машиностроение. 1999.
4. Глебов Л. В., Филиппов Ю. И., Чулошников П. Л. Устройство и эксплуатация контактных машин.— Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-е, 1987.
5. Пат. 72571 України. Спосіб контактного точкового мікрозварювання з автоматичним керуванням / В. К. Лебедев, О. О. Письменный.— 15.01 2004, Бюл. № 1.
6. Пат. 6303894 США. Resistance welding with an electrochemical capacitor as the current power source / D. Laser, N. Klein, C. Yarnitzky.— 16.10 2001.
7. Рыськова З. А., Федоров П. Д., Жимерева В. И. Трансформаторы для электрической контактной сварки.— Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-е.— 1990.
8. Кабанов Н. С. Сварка на контактных машинах: Учебник для проф.-техн. училищ.— М.: Высш. школа, 1979.
9. Пат. 5483035 США. System for and method of controlling resistance welder / Kawai Shingo, Sahashi Kenji.— 09.01 1996.
10. Моравский В. Э. Сварка аккумулированной энергией.— Киев: Гостехиздат УССР, 1963.
11. Manjunath T. C., Janardhanan S., Kubal N. S. Simulation, design, implementation and control of a welding process using micro-controller // 5th Asian Control Conference, 2004.— Vol. 2.— P. 828—836.
12. Пат. 2245236 Российской Федерации. Цифровой дозатор электроэнергии для точечной сварки / А. П. Попов, А. О. Чугулев, А. Ю. Власов.— 27.08 2004.
13. Пат. 2006026667 Японії. Resistance welding equipment / Hagiwara Kiyokuni, Oshima Kazuo.— 02.02 2006.
14. Исаев А. П., Милованов А. В. Инверторный источник сварочного тока для контактной сварки // Сварочное производство.— 2005.— № 3.— С. 34—38.
15. Пат. 2919360 Германии. Geregelter Schweißstakter / Hoestermann Karl-Ernst.— 20.11 1980.
16. Моравский В. Э., Ворона Д. С. Технология и оборудование для точечной и рельефной конденсаторной сварки.— Киев: Наук. думка, 1985.
17. А. с. 1709501 СССР. Генератор импульсов тока регулируемой формы / О. А. Герасев, А. М. Никитин, В. М. Опре, В. А. Свиридов.— 1992.— Бюл. № 4.
18. Пат. 4041081 Японії. Resistance welding machine and resistance welding method / Kurazono Kazunori; Maikuro Denshi KK.— 12.02 1992.
19. Пат. 2004001940 ВОИС. High-current power supply using storage battery / Sonoda Toshikatsu, Wada Akio.— 31.12 2003.
20. Yoshiaki Takasaki, Toshikatu Sonoda, Seiya Fujii. Development of a Magnetic Flux Controlled-Type Spot-Welding Machine // IEEE Trans. IA.— 2005.— Vol. 125, N. 5.— P. 420—425.
21. Атауш В. Е., Леонов В. П., Москвин Э. Г. Микросварка в приборостроении.— Рига: РТУ, 1996.
22. Пат. 2001047982 США. Resistance welding power supply apparatus / Mikio Watanabe; Miyachi Technos KK.— 06.12 2001.
23. Пат. 9323173 Японії. Welding electric source device and controlling method thereof / Ito Atsushi; Nippon Avionics Co Ltd.— 16.12 1997.
24. Пат. 5294768 США. Electrical supply circuit for the generation of separately controllable current pulses / Breitmeier Max (Швейцарія).— 15.03 1994.
25. Пат. 3027315 Германии. Verfahren zur regelung der abgegebenen leistung eines generators fuer elektro-schweiss-elektroden, verwendung des verfahrens sowie vorrichtung zur ausfuehrung des verfahrens / Rossell Jame.— 11.02 1982.
26. Автоматизация сварочных процессов / Под ред. В. К. Лебедева, В. П. Черныша.— К.: Вища шк., Головное изд-во, 1986.
27. Леонов В. П., Атауш В. Е. Малоинерционный источник питания для микросварки и пайки с обратной связью по электро-энергетическим параметрам // Припой для пайки современных материалов. Киев: ИЭС им. Е. О. Патона, 1985.— С. 133—139.
28. Паэранд Ю. Э., Бондаренко А. Ф. Формирователь импульсов специальной формы для контактной микросварки // Технічна електродинаміка. Тем. випуск «Силова електроніка та енерго-ефективність».— 2006.— Ч. 5.— С. 27—32.
29. Пат. 21356 України. Пристрій для керування процесом контактного точкового зварювання / Паэранд Ю. Е., Бондаренко О. Ф.— 15.03 2007, Бюл. № 3.
30. Пат. 79189 України. Пристрій для керування процесом контактного точкового зварювання / Паэранд Ю. Е., Бондаренко О. Ф.— 25.05 2007, Бюл. № 7.
31. Леонов В. П., Атауш В. Е., Греченкова А. А., Барабанщикова Л. А. Источник сварочного тока с программируемыми электрическими параметрами и формой импульса // Сварочное производство.— 1987.— № 1.— С. 27—28.
32. Лебедев В. К. Тенденции развития источников питания и систем управления (по материалам патентов США) // Автоматическая сварка.— 2004.— №1.— С. 40—48.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



**Глинченко А. С., Егоров Н. М., Комаров В. А., Сарафанов А. В. Исследование параметров и характеристик полупроводниковых приборов с применением интернет-технологий.— М.: ДМК пресс, 2008.— 352 с.**

Рассмотрены задачи, методы и особенности автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по исследованию полупроводниковых приборов, приведено описание реализующей его системы АЛП УД «Электроника». Приведены задания и методические указания к лабораторным работам по экспериментальному исследованию и моделированию полупроводниковых диодов, стабилитронов, полевых и биполярных транзисторов, включающие измерение их вольт-амперных характеристик и параметров, исследование технологического разброса и работы на переменном токе.

Предназначена для студентов вузов и учащихся технических специальностей колледжей, профессиональных училищ и лицеев для использования в лабораторном практикуме дисциплины «Электроника» и других родственных дисциплин.

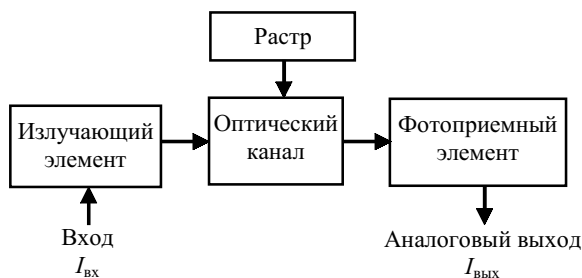


Рис. 3. Структурная схема оптоэлектронного датчика ДУЛП

предельная частота — 60 кГц без предварительной обработки информации за счет снижения сопротивления нагрузки до величины  $R_n = 1$  кОм. Выходной ток  $I_{\text{вых}} = 380\text{—}420$  мкА. Повышение эффективности датчика позволяет уменьшить  $R_n$  до десятков Ом, что улучшает форму выходного аналогового сигнала, уменьшает время нарастания и спада.

Перемещение границы оптического контраста  $L$  для изменения выходного логического сигнала от минимального до максимального — менее 10 мкм.

ДУЛП поставляется в стандартной таре для микросхем. По месту установки припаивают выводы датчика к дорожкам печатной платы. При этом расстояние от поверхности датчика до отражательной поверхности должно быть  $0,7 \pm 0,03$  мм. Поперечная ось датчика должна быть параллельна границе оптического контраста, оптические окна не должны заплятыться. Изделие не нуждается в специальном обслуживании. Оптоэлектронный датчик, структурная схема которого представлена на рис. 3, выпускается опытным производством ЦКБ «Ритм».

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Справочник / В. И. Иванов, А. И. Аксенов, А. М. Юшин.— М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Тришенков М. А. Фотоприемные устройства и ПЗС. Обнаружение слабых оптических сигналов.— М.: Радио и связь, 1992.
3. Справочник по полупроводниковым приборам и их аналогам / Под ред. А. М. Пыжевского.— М.: АО «Роби», 1992.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



**Гуртов В. А., Осауленко Р. Н. Физика твердого тела для инженеров.— М.: Техносфера, 2007.— 520 стр.**

Учебное пособие представляет собой систематизированное и доступное изложение курса физики твердого тела, содержащее основные элементы физики конденсированного состояния и ее приложения для описания физических свойств твердых тел и процессов, происходящих в них. Подробно рассматриваются вопросы строения кристаллов и аморфных твердых тел, типы межатомных связей и их влияние на структуру веществ. Приводятся основные положения теории колебаний атомов в кристаллической решетке, описаны тепловые, магнитные и диэлектрические свойства конденсированных сред. В учебном пособии отражены необходимые сведения из атомной физики и квантовой механики и на этой основе — зонная теория твердых тел и электронные процессы в них. Рассматриваются основные положения теории сверхпроводимости и фазовых переходов. Книга написана доступным языком с привлечением математического аппарата в объеме вузовских курсов по математике.

Учебное пособие рассчитано на студентов инженерных факультетов, изучающих физику твердого тела или некоторые ее разделы, а также может быть полезно научным работникам смежных с физикой областей науки, желающим ознакомиться с основными положениями и методами физики твердого тела.

НОВЫЕ КНИГИ



**Фриск В. В., Логвинов В. В. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства.— М.: Солон-Пресс, 2008.— 608 с.**

Рекомендована в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Телекоммуникации» по специальностям: радиосвязь, радиовещание и телевидение, средства связи с подвижными объектами, защищенные системы связи.

Учебное пособие состоит из двух частей. В первой части представлены лабораторные работы по курсу «Основы теории цепей». Во второй части приведены лабораторные работы по курсу «Основы схемотехники» и «Радиоприемные устройства». Все лабораторные работы выполняются на персональном компьютере с помощью системы схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 или Micro-Cap 9.

Для студентов, бакалавров, магистров и аспирантов высших учебных заведений (университетов связи), инженерно-технических работников, также будет полезна учащимся техникумов и колледжей связи всех специальностей.



в прозрачной смектической фазе, т. е. на фоне четкого изображения топологической картины поверхности исследуемого кристалла в поляризационном микроскопе при скрещенных поляризаторах (рис. 2).

Как и известные современные методы ЖК-термографии горячих точек в изделиях микроэлектроники, разработанный метод базируется на визуальном отличии фазовых состояний ЖК. В известных методах используется визуальное отличие изотропного состояния от жидкокристаллического (нематического в НЖК и холестерического в ХЖК), в разработанном методе используется визуальное отличие смектического состояния от холестерического в ХЖК. Температурные интервалы переходов из одного состояния в другое в разработанном методе и известных современных методах — одного порядка и составляют десятки и сотые доли градуса в зависимости от типа используемого ЖК и его чистоты. Температурная чувствительность известных и разработанного методов при близких температурных интервалах переходов фазовых состояний определяется возможностью поддержания более низкотемпературного состояния вблизи температурного интервала фазового перехода — чем ближе температура этого состояния к указанному интервалу, тем выше температурная чувствительность. Разработанный метод по температурной чувствительности не уступает известным современным методам ЖК-термографии горячих точек. Для выявления горячих точек, вызванных локальными утечками тока, температуру смектического состояния достаточно поддерживать на 1—2°С меньше температурного интервала фазового перехода «смектическая фаза — холестерическая фаза».

На разработанный метод получен патент Украины [10]. Для его практической реализации в Центре “Мик-

роаналитика” НИИ микроприборов разработана методика, с помощью которой проведено выявление горячих точек в многочисленных образцах кристаллов различных типов полупроводниковых приборов, включая современные СБИС.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Rocotoniaina I. P., Breitenstein O., Langenkamp M. Localization of weak heat sources in electronic devices using highsensitive Lock – in IR thermography // Material Science and Engineering. — 2002.— В91—92.— P. 481—484.
2. Garbarino P. L., Sandison R. D. Nondestructive location of oxide breakdowns on MOS FET structures // J. Electrochem. Soc.— 1973.— Vol. 120.— № 6.— P. 834—835.
3. Добролеж С. А., Караулов А. А., Клименко А. С., Коваль Ю. Д. Применение жидкокристаллических термоиндикаторов для выявления локальных дефектов в кристаллах ИС // Электронная промышленность.— 1982.— Вып. 10—11.— С. 97—100.
4. Hiatt J. A method of detecting hot spots on semiconductors using liquid crystals // Proceedings of the 19-th annual International Reliability Physics Symposium.— Orlando, Florida.— 1981.— P. 130—133.
5. Burgess D., Tan R. Improved sensitivity for hot spot detection using liquid crystal // Proceedings of the 22 Annual Reliability Physics Symposium.— Las Vegas, Nevada.— 1984.— P. 119—121.
6. Pat. 4682857 USA. Liquid crystal hot spot detection with infinitesimal temperature control / Tan, Peng.— 07.1987.
7. Pat. 5767489 USA. Enhanced resolution liquid crystal microthermography method and apparatus / Mark S. Ferrier.— 06.1998.
8. Жаркова Г. М., Хачатурян В. М. Холестерические жидкие кристаллы // Сборник статей Института теоретической и прикладной механики, г. Новосибирск.— 1976.— С.4—13.
9. Америк Ю. Б., Кренцель Б. А. Химия жидких кристаллов и мезоморфных полимерных систем.— М.: Наука, 1981.
10. Пат. № 77499 України. Спосіб виявлення локальних джерел тепловиділення в зразках кристалів інтегральних схем та напівпровідникових приладів / В. М. Попов, А. С. Клименко, О. П. Поканевич, М. В. Мошель.— 15.12 2006.

#### НОВЫЕ КНИГИ



**Берлин Е. В., Двинин С. А., Сейдман Л. А. Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок.— М.: Техносфера, 2007.— 176 с.**

В книге обобщено современное состояние одной из отраслей производства изделий электронной техники — вакуумной технологии нанесения и травления тонких пленок. Книга содержит подробное описание магнетронных напылительных установок, плазмохимических установок для травления тонких пленок и технологических особенностей их использования. Описаны математические модели, способы управления и примеры использования реактивного магнетронного напыления, принципы построения и применения среднечастотных источников питания для реактивного магнетронного напыления. Приведены теоретические основы и физические принципы конструирования нового типа источника высокочастотного разряда низкого давления для ионного или плазмохимического травления тонких пленок и/или их стимулированного плазмой осаждения.

Книга рассчитана на специалистов научно-исследовательских лабораторий, конструкторских бюро и производственных подразделений предприятий, занимающихся разработкой и изготовлением различных изделий электронной техники и оборудования для их производства.