

Учитывая, что ТКС резистивной пленки на 1—2 порядка меньше, чем ТКС проводящей пленки, величиной $\alpha_p \Delta T$ в выражении (11) можно пренебречь. Тогда выражение для температурной погрешности принимает вид

$$\delta R_{эТ} = \alpha_{п} \Delta T \delta R_{эс}. \quad (12)$$

Для пленок со структурой РС3710-V-Al ($\rho=1$ кОм/□; $\rho_{п}=0,035$ Ом/□) был произведен расчет параметров $R_{э}$, $\delta R_{эс}$ по выражениям (1—4) при $b_{кп}/l=7$; $k=1$. Результаты расчета этих параметров для прямоугольного ТПР в двух вариантах исполнения (рис. 2, 3) приведены в табл. 2, для гребенчатого резистора (рис. 5) — в табл. 3.

Для пленок той же структуры при $\delta \rho_{п}=0,25$; $\alpha_{п}=0,0046$ 1/°C; $\Delta T=80^{\circ}\text{C}$, согласно выражениям (10), (12), случайная производственная погрешность из-за сопротивления электродов составила $\delta R_{э}=0,25\delta R_{эс}$, а температурная погрешность $\delta R_{эТ}=0,37\delta R_{эс}$.

Для уменьшения сопротивления электродов надо увеличить их ширину, то есть k . Однако при увеличении k почти пропорционально увеличивается площадь ТПР. Как показывают расчеты (табл. 2, 3), при $k=1$ сопротивление электродов мало влияет на погрешность сопротивления ТПР. Таким образом, если учесть, что систематическую погрешность $\delta R_{эс}$ можно скомпенсировать при проектировании ТПР и если не требуется высокая температурная стабильность сопротивления резистора, то принимают $k=1$.

Выводы

Сопротивления электродов и проводников, включенных последовательно с ТПР, следует рассматривать как систематическую погрешность, которая увеличивает сопротивление ТПР. Разработан метод расчета сопротивления электродов прямоугольного и

гребенчатого ТПР. Дана оценка влияния электродов на систематическую, производственную и температурную погрешности сопротивления ТПР. На примере пленок со структурой РС3710-V-Al произведен расчет этих параметров. Определены оптимальные величины коэффициента формы ($0,05 < K_{ф1} \leq 0,2$) одного резистивного элемента и количество резистивных элементов, которые должны использоваться при проектировании гребенчатого резистора. Гребенчатая конструкция резистора имеет ряд преимуществ перед прямоугольной конструкцией резистора, таких как меньшая занимаемая площадь и меньшее влияние сопротивления электродов на все виды погрешностей ТПР. Благодаря этим преимуществам, применение гребенчатого резистора на порядок расширяет диапазон сопротивлений ТПР, проектируемых на одной плате, повышает точность их изготовления и стабильность в эксплуатации.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Спирин В. Г. Сопротивление контактов тонкопленочного резистора // Технология и конструирование в радиоэлектронной аппаратуре.— 2008.— № 5.— С. 20—23.
2. Спирин В. Г. Оценка влияния сопротивления электродов на погрешность тонкопленочного резистора // Вестник МВВО. Серия: Высокие технологии в радиоэлектронике, информатике и связи. Н. Новгород.— 2003.— Вып. 1(9).— С. 11—14.
3. Ефимов И. Е., Козырь И. Я., Горбунов Ю. И. Микроэлектроника.— М.: Высш. шк., 1987.
4. Бондаренко О. Е., Федотов Л. М. Конструктивно-технологические основы проектирования микросборок.— М.: Радио и связь, 1988.
5. Пат. 2231150 РФ. Тонкопленочный резистор и способ его изготовления / В. Г. Спирин.— 20.06 2004.
6. Пат. 2244969 РФ. Тонкопленочный резистор / В. Г. Спирин., В. И. Чипурин.— 20.01 2005.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Рихтер С. Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи.— М.: Горячая линия — Телеком, 2009.— 304 с.

Систематизированы сведения в области преобразования и обработки информации в системах связи с подвижными объектами, причем основное внимание сосредоточено на речевых сигналах. Изучаются процедуры преобразования и обработки информации, осуществляемые, в основном, в абонентском терминале — ключевом элементе любой системы связи с подвижными объектами. Последовательно рассматриваются вопросы формирования и преобразования речевого сигнала на пути от микрофона на передающей стороне до телефона (громкоговорителя) на приемной. Особое внимание уделено вопросам кодирования речи.

Предназначена для подготовки дипломированных специалистов соответствующих специальностей.



хождения. Для характеристики $5 T_3 = -62$ дБ, $f_0 = 3,49$ ГГц, $\Delta F = 85\%$. Отношение импедансов различных областей ЭК равно 17,5 (а за счет вариации ширины проводника — лишь 4,2).

Таким образом, установлено, что повышение зонной избирательности КС обеспечивается увеличением вариации волнового импеданса за счет введения дополнительных неоднородностей и возрастания их влияния. Для предварительного моделирования КС и оценки эффективного импеданса целесообразно использовать простую одномерную модель в виде неоднородной линии передачи. Электромагнитные кристаллы с комбинированными неоднородностями позволяют сформировать структуру с высокой зонной избирательностью при небольшом числе неоднородностей.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Нелин Е. А. Устройства на основе фотонных кристаллов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2004.— № 3.— С. 18—25.
2. Erro M. J., Laso M. A. G., Lopetegi T. et al. Modeling and testing of uniform fiber Bragg gratings using 1-D photonic bandgap structures in microstrip technology // Fiber and Integrated Optics.— 2000.— Vol. 19, N. 4.— P. 311—325.
3. Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах.— М.: Мир, 1987.
4. Нелин Е. А. Импедансная модель для “барьерных” задач квантовой механики // УФН.— 2007.— Т. 177, № 3.— С. 307—313.
5. Radisic V., Qian Y., Itoh T. Broad-band amplifier using dielectric photonic bandgap structure // IEEE Microwave and Guided Wave Letters.— 1998.— Vol. 8, N 1.— P. 13—14.
6. Беляев, Б. А. Волошин А. С., Шабанов В. Ф. Исследование микрополосковых аналогов полосно-пропускающих фильтров на одномерных фотонных кристаллах // Радиотехника и электроника.— 2006.— Т. 51, № 6.— С. 694—701.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Родина О. В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство.— М.: Горячая линия— Телеком, 2009.— 400 с.

Приведено систематическое и доступное изложение теоретических основ и практических вопросов проектирования и построения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Изложены принципы распространения оптических сигналов по оптическому волокну, рассмотрены конструктивные элементы оптических кабелей, особенности их конструкции и маркировки, приведены основные их параметры и методы расчета. Большое внимание уделено практическим вопросам — процессу проектирования, строительству, монтажу и технической эксплуатации ВОЛС; использованию оконечного оборудования и пассивных элементов; измерениям и измерительным приборам.

Для студентов, получающих профессиональное образование в области телекоммуникаций и слушателей курсов повышения квалификации, будет полезна специалистам в области проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС.

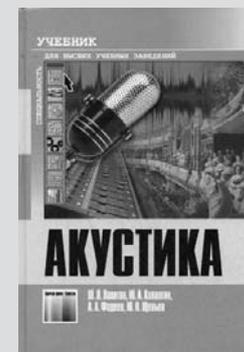


НОВЫЕ КНИГИ

Вахитов Ш. Я., Ковалгин Ю. А., Фадеев А. А., Щевьев Ю. П. Акустика.— М.: Горячая линия — Телеком, 2009.— 660 с.

Рассмотрены основные характеристики звукового поля; первичные акустические сигналы; свойства слуха и восприятие акустических сигналов; акустика помещений, концертных залов, студий звукозаписи, аппаратных; звукопоглощающие материалы и конструкции; примеры акустического оформления студий, концертных залов, аппаратных; акустико-механические системы и электромеханические преобразователи; микрофоны, громкоговорители, головные телефоны; системы озвучения и звукоусиления, системы синхронного перевода речи, конференц-системы; акустические измерения.

Для студентов, обучающихся по соответствующим специальностям, может быть полезна широкому кругу читателей, интересующихся акустическими основами инфокоммуникационных и аудиовизуальных систем различного назначения.



8. Turtsevich A. S., Krasnitsky V. Y., Emelyanov V. A. et al. The effect of production conditions 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.

9. Farrow R. F. C. The kinetics of silicon deposition on silicon by pyrolysis of silane // *J. Electrochem. Soc.*— 1974.— Vol. 121, N 7.— P. 899—907.

10. Hitchman M. L., Ahmed W. Some recent trends in the preparation of thin layers by low pressure chemical vapour deposition // *Vacuum*.— 1984.— Vol. 34, N 10-11.— P. 979—986.

11. Робертс М., Макки Ч. Химия поверхности раздела металл – газ.— М.: Мир, 1981.

12. Кобка В. Г., Ушанкин Ю. В. Адсорбционно-кинетическая модель процесса осаждения пленок поликристаллического кремния в реакторе пониженного давления // *Поверхность*.— 1986.— № 8.— С. 87—93.

13. Турцевич А. С., Румак Н. В., Наливайко О. Ю., Макаревич И. И. Кинетика роста пленок поликристаллического кремния, полученных пиролизом концентрированного моносилана при пониженном давлении // *Электронная техника. Сер. 7*.— 1993.— Вып. 4-5.— С. 35—39.

14. Сухов М. С. Механизм пиролиза моносилана при пониженном давлении // *Известия АН СССР. Сер. Неорганические материалы*.— 1982.— Т. 18, № 7.— С. 1077—1082.

15. Eversteyn G. C., Put B. H. Influence of AsH_3 , PH_3 and B_2H_6 on the growth rate and resistivity of polycrystalline silicon films deposited from a SiH_4 - H_2 mixture // *J. Electrochem. Soc.*— 1973.— Vol. 120, N 1.— P. 106—110.

16. Yu M. L., Meyerson M. S., Adsorption of PH_3 on Si(100) and its effects on the coadsorption of SiH_4 // *J. Vac.Sci. and Technology*.— 1989.— A2.— N 2.— P. 447—449.

17. Турцевич А. С., Гранько В. И., Наливайко О. Ю. Конформность воспроизведения топологического рельефа поверхности интегральных схем при осаждении поликристаллического кремния, легированного в процессе роста фосфором и бором // *Электронная техника. Сер. 7*.— 1993.— № 4-5.— С. 55—57.

18. Gris H., Caussat B., Cot D. et al. LPCVD silicon-based film formation in submicrometer trenches in industrial equipment: experiments and simulation // *Chem. Vap. Deposition*.— 2002.— Vol. 8, N 5.— P. 213—219.

НОВЫЕ КНИГИ

Рембовский А. М., Ашихмин А. В., Козьмин В. А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства.— М.: Горячая линия – Телеком, 2010.— 624 с.

Рассмотрены типовые задачи, решаемые с помощью средств радиомониторинга в самых различных областях — от управления использованием радиочастотного спектра до контроля радиообстановки при проведении контртеррористических операций. Изложены теоретические и практические вопросы построения и функционирования радиотехнических систем радиомониторинга и технической защиты информации, в том числе автоматизированных стационарных и мобильных систем пеленгования, определения местоположения источников радиоизлучения, измерения параметров сигналов, выявления радиоизлучений и утечек информации, проведения специальных исследований. Рассмотрены математические методы и программное обеспечение для выявления и анализа радиоизлучений, измерения параметров сигналов и помех, напряженности электромагнитного поля или плотности потока мощности, определения положения источников радиосигналов и радиопомех, а также решения других задач радиомониторинга. Проанализированы особенности построения современных одноканальных и многоканальных широкополосных цифровых панорамных измерительных радиоприемников и радиопеленгаторов, анализаторов параметров сигналов, в том числе GSM и CDMA. Показано влияние конструктивного исполнения аппаратуры на скорость, чувствительность, помехоустойчивость и точность выполнения измерений. Во втором издании книги добавлены материалы по построению и техническим характеристикам унифицированных измерительных приемников семейства АР-ГАМАК и радиопеленгаторам семейства АРТИКУЛ, по разработкам анализаторов сигналов базовых станций сотовой радиосвязи и интегрированным радионавигационным системам мобильных станций радиомониторинга. Рассмотрены примеры применения средств радиомониторинга для радиочастотной и железнодорожной служб, экологического контроля. Переработан по итогам новых исследований и разработок раздел, посвященный специальным исследованиям ПЭМИН.

Для специалистов в области радиомониторинга, операторов и руководителей радиоконтрольных служб, сотрудников силовых ведомств и служб безопасности государственных и коммерческих структур. Будет полезна студентам и аспирантам.

