

Рис. 2. Зависимость полезной мощности и коэффициента полезного действия от сопротивления нагрузки ($e=1$ В, $r=1$ Ом, $a-r_A=3$ Ом, $b-r_A=-3+i$ Ом)

Известно, что управляемым отрицательным сопротивлением в определенных условиях обладают диоды Ганна, туннельные диоды и др. Это свойство некоторых элементов электрических цепей, выражающееся в уменьшении падения напряжения U на них при увеличении протекающего тока I (или наоборот): $R = (\Delta U / \Delta I) < 0$. Элемент с отрицательным сопротивлением не потребляет электрическую энергию, а отдаёт её в цепь, т.е. является активным элементом. Это происходит за счёт входящего в его состав какого-либо источника, пополняющего запас энергии цепи. Особенностью отрицательного сопротивления является то, что отрицательное сопротивление может быть реализовано лишь в некоторой области значений токов и напряжений и является комплексной величиной. Если абсолютная величина отрицательного сопротивления элемента меньше суммы положительных сопротивлений остальных элементов цепи, то его роль сводится к частичной компенсации потерь в цепи. Если же отрицательное сопротивление превышает эту сумму, то состояние цепи не устойчиво и возможен переход в другое состояние устойчивого равновесия или возникновение колебаний. На рис. 2 показана зависимость полезной мощности и коэффициента полезного действия от сопротивления нагрузки.

Таким образом, введение дополнительного элемента позволило обеспечить одновременный максимум полезной мощности и коэффициента полезного действия. Это модель показывает возможность управления параметрами схемы включением управляющего элемента последовательно. Дополнительные возможности даёт параллельное включение элемента, которое требует отдельного рассмотрения. На высоких частотах, включая оптический диапазон, отрицательные сопротивления позволяют обеспечить передачу энергии через непрозрачные в обычных условиях участки линий передачи [4,5].

Список литературы

1. Атабеков Г.И. ТОЭ линейные электрические цепи. – СПб.: Лань, 2009. – 592 с.
2. Лурье М.С., Лурье О.М. Применение программы MATLAB при изучении курса электротехники. 2006. – 208 с.
3. Шебес М.Р. Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 1978. – 656 с.
4. Глушенко А.Г., Глушенко Е.П. О возможности просветления сред в запердельных областях частот // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математ. науки. – 2009. – №4(12). – С.118-129.
5. Glushchenko A., Zakharchenko E. Propagation of electromagnetic waves in the waveguide through evanescent sections with active media Proceeding of SPIE. Optical Technologies for Telecommunications 2008. v.7374. P.73740D1 – 73740D7.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИЗМЫ СЕНАРМОНА

Мункина Ю.Ю.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, e-mail: gag109646@yandex.ru

Поляризационные призмы – один из классов призм оптических, простейшие поляризационные приборы, предназначенные для получения линейно поляризованного оптического излучения или для определения характера и степени его поляризации. В соответствии с этим поляризационные призмы в оптических приборах выполняют функции поляризаторов или анализаторов. Обычно поляризационные призмы являются двупреломляющими поляризаторами, т.е. поляризованный свет получается с использованием двойного лучепреломления.

Поляризационные призмы состоят из двух или более трёхгранных призм, на границе раздела между которыми резко различаются условия прохождения для компонент светового луча, поляризованных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Такая ситуация реализуется, например, при прохождении света через наклонную границу раздела двух сред, одна из которых сильно анизотропна.

Призма Сенармона – двулучевая поляризационная призма. Первая призма состоит из комбинации стеклянной призмы с кристаллической из исландского шпата, оптическая ось которой параллельна преломляющему ребру. Призмы соприкасаются или склеиваются. Показатель преломления стекла ($n=1,49$) почти точно совпадает с необыкновенным показателем преломления исландского шпата. Падающий пучок неполяризованного света в кристаллической призме разделяется на обыкновенный и необыкновенный лучи. Необыкновенный луч проходит без преломления. Обыкновенный луч сильно отклоняется к основанию кристаллической призмы в результате двукратного преломления на ее гранях.

Нами проведено компьютерное моделирование призмы Сенармона с указанными выше параметрами материалов. Оптическая схема приведена ниже.

На рис. 2 приведена полученная поляризационная картина.

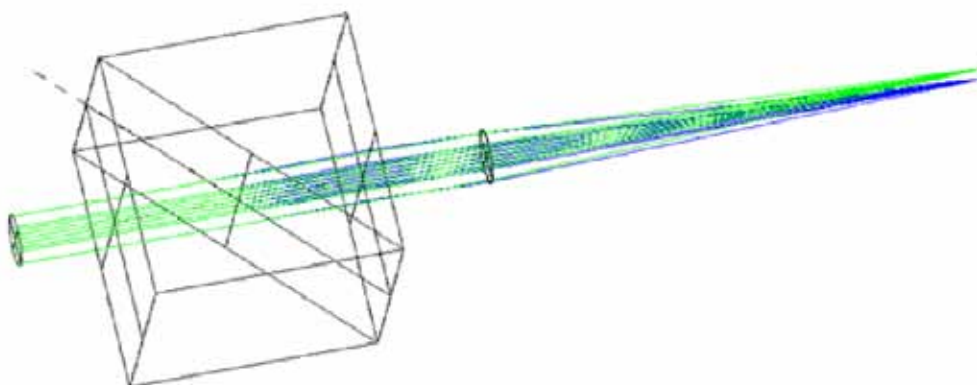


Рис. 1. Ход лучей

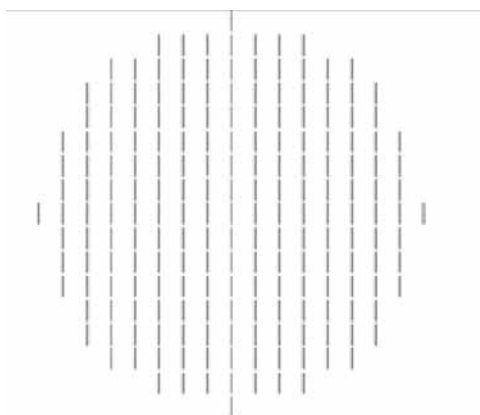


Рис. 2. Структура поляризационной картины

Анализ показывает хорошее совпадение модели с оригиналом.

Список литературы

1. Натаровский С.Н. Методы проектирования современных оптических систем: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУИТМО, 2009. – 176 с.
2. Шехонин А.А., Домненко В.М., Гаврилина О.А. Методология проектирования оптических приборов: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ. ИТМО, 2006. – 91 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА ОТ ЕГО ФОРМЫ

Писарев М.А., Глушенко А.Г., Глушенко Е.П.
 Поволжский государственный университет
 телекоммуникаций и информатики, Самара,
 e-mail: nfsmr@bk.ru

При передаче энергии от источника в нагрузку обычно используются проводники цилиндрической формы или плоские интегральные схемы, сопротивление которых из-за пренебрежимо малого значения не учитывается [1-3]. Переход к схемам микро, а тем более нанодиагона конструктивно потребовал использования проводников переменного сечения [4], концы которых соответствуют этим диапазонам размеров ($10^{-3} - 10^{-6}$ м). Поэтому анализ методов оптимального подключения к микросхемам проводников

обычных размеров представляет актуальную задачу. Рассмотрим здесь сопротивление некоторых типов проводников переменного сечения.

Сопротивление резисторов и проводников цилиндрической формы рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\rho l}{S},$$

где r – удельное сопротивление материала, из которого сделан проводник; S – площадь поперечного сечения проводника; l – длина проводника. Для описания зависимости сопротивления проводника переменного сечения от его размеров необходимо использовать более общее выражение [1,3]:

$$R = \int_{x_1}^{x_2} \rho \frac{1}{S(x)} dx.$$

Таким образом можно рассчитать сопротивление для проводников самых разных форм. Для большого числа конфигураций можно получить аналитические выражения для расчета сопротивления. В общем случае можно воспользоваться численными методами. Рассмотрим простейшие конфигурации, для которых можно получить аналитическое решение.

Конусовидный проводник (рис. 1а).