

Рис. 3. Схема детектора преамбулы

В заключение было проведено моделирование системе в математическом пакете MatLab, которое подтвердило хорошую работоспособность в каналах с замираниями и сложными помехами в неизвестный момент времени.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В НАГРУЗКУ**

Костяев П.С., Глушенко Е.П.

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, e-mail: ssapak899@rambler.ru*

При передаче энергии от источника в нагрузку обычно необходим выбор оптимального режима, который зависит от соотношения параметров схемы. Анализ работы простейшей схемы подключения нагрузки к источнику показывает, что наибольшая мощность в нагрузке может быть достигнута при равенстве сопротивления нагрузки и источника. Однако при этом мы имеем очень низкий коэффициент полезного действия (не превышает 50%).

Рассмотрим возможность изменения работы схемы путем введения дополнительных элементов с целью увеличить эффективность передачи энергии при высоком коэффициенте полезного действия. Пусть какой-либо источник с электродвижущей силой (ЭДС)  $\epsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  замкнут на внешнюю цепь с сопротивлением  $R$  (рис. 1) (в обычной схеме  $r_A = 0$ ).

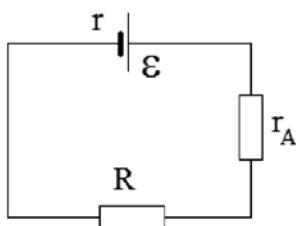


Рис. 1. Схема передачи энергии с элементом оптимизации параметров

Изменяя сопротивление внешней цепи  $R$ , меняем силу тока в цепи  $I$  и напряжение на внешнем участке цепи  $U$ . Мощность, выделяемая во внешней цепи, является полезной:

$$P = I^2 R = \frac{\epsilon^2}{(R+r)^2} R$$

Из уравнения следует, что полезная мощность, развиваемая источником, зависит от величины внешнего сопротивления. Меняя внешнее сопротивление, можно получить во внешней цепи максимальную полезную мощность  $P_m$ . Мощность, выделяемая во внешней цепи, достигает наибольшего значения, если сопротивление  $R$  внешней цепи равно внутреннему сопротивлению  $r$  источника тока [1–3].

Рассмотрим, как полезная мощность зависит от силы тока в цепи. Для управления величиной тока введем дополнительное сопротивление  $r_A \neq 0$  и рассмотрим, какими параметрами оно должно обладать, чтобы изменить режим работы схемы и сделать его наиболее оптимальным. Мощность, выделяемая во внешней цепи, определяется в виде:

$$P = I^2 R = \frac{\epsilon^2}{(R+r+r_A)^2} R$$

Рассмотрим коэффициент полезного действия:

$$\eta = \frac{P_{\text{полз}}}{P_{\text{затр}}} = \frac{R}{R+r+r_A}$$

При  $r_A \geq 0$  режим работы схемы практически не меняется, а уровень полезной мощности снижается за счет уменьшения силы тока, часть мощности источника теперь отдается дополнительному сопротивлению. Также снижается коэффициент полезного действия.

Однако ситуация существенно меняется при  $r_A \leq 0$  (отрицательное сопротивление). При  $R+r+r_A = 0$  мощность  $P_m \rightarrow \infty$  и  $\eta \rightarrow \infty$ .

Отсюда следует, что максимум полезной мощности и максимальное значение коэффициента полезного действия совпадают при  $R = -r - r_A > 0$ .

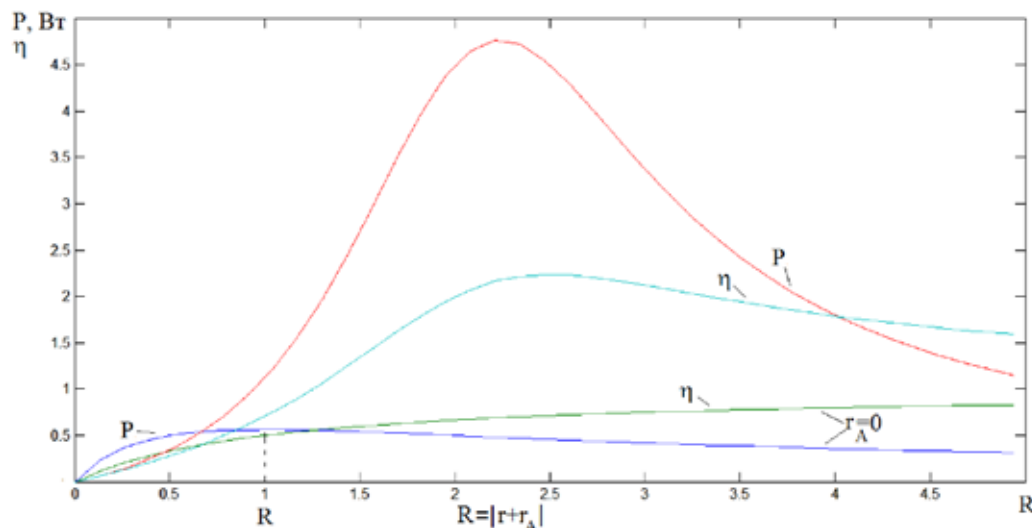


Рис. 2. Зависимость полезной мощности и коэффициента полезного действия от сопротивления нагрузки ( $e=1$  В,  $r=1$  Ом,  $a-r_A=3$  Ом,  $b-r_A=-3+i$  Ом)

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 заперденных 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.