

ковке микросхем по одному критерию обеспечивается вероятность правильных решений  $R_p = 0,88$  при риске поставщика  $R_{пост} = 0,06$  и риске заказчика  $R_z = 0,18$ . При отбраковке по двум критериям  $R_p$  возрастает до  $0,94$  при  $R_{пост} = 0,12$  и  $R_z = 0,08$ . Разработана и изготовлена установка ДНК микросхемы 142ЕН5. Основным функциональным узлом является источник питания, включающий в себя двухполупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения компенсационного типа. Измерительная цепь включает в себя образцовый резистор с сопротивлением  $1000 \pm 1\%$  Ом и адаптер для подключения выводов микросхемы к выходу стабилизатора. Используется универсальный вольтметр В7-38.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лавренцов В.Д., Вансков В.П. Система обеспечения качества и надежности ИЭТ в аппаратуре с длительными сроками эксплуатации // Надежность и контроль, качества изделий электронной техники. М.: ЦНИИ "Циклон". -1991.- С.7.
2. Маловик К.Н. Обеспечение надежности стабилизаторов напряжения при проектировании и производстве. -М.: Радио и связь, 1988.-96 с.
3. Чернышев А.А. Основа надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. -М.: Радио и связь, 1988.-256 с.
4. Данилин Н.С., Гусев Л.И., Загоровский Ю.И. Обеспечение качества РЭА методами диагностики и прогнозирования. М. : Изд-во стандартов, 1983.-224 с.
5. Пряников В.С. К вопросу о прогнозировании надежности транзисторов // Известия вузов. Радиоэлектроника.-1970.-Т.13, №1,-С.99-102.

### МАТРИЦА РАССЕЯНИЯ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ С ГИРОМАГНИТНЫМ РЕЗОНАТОРОМ И НЕРЕГУЛЯРНОСТЯМИ В ОБОИХ ПЛЕЧАХ

Добкин Б.В.

При построении различных СВЧ устройств используется электродинамическая структура (ЭС) в виде отрезка линии передачи (ЛП) с поперечно намагниченным гиромагнитным резонатором (ГР). Указанная структура может быть использована в качестве чувствительного элемента при построении измерителя СВЧ импеданса. При этом в одном из плеч имеется некоторая нерегулярность, параметры которой необходимо измерить, а в другом – нерегулярность, обусловленная неидеальностью согласующих элементов и вносящая некоторую погрешность в работу измерителя. Анализ матрицы рассеяния ЛП с ГР и нерегулярностями в обоих плечах позволяет определить влияние нерегулярностей на резонансные характеристики системы и определить требования к отдельным элементам создаваемого устройства. Матрицу рассеяния такой ЭС можно получить

формально-математическим путем, представляя ее в виде каскадного соединения элементов (двух отрезков ЛП с нерегулярностями и отрезка регулярной ЛП с ГР) и перемножая матрицы передачи этих элементов. Физически более наглядной и адекватной происходящим процессам является методика расчета излучения ГР в нерегулярную структуру [1].

Матрица рассеяния отрезка ЛП с ГР и нерегулярностями в обоих плечах определяется как сумма матрицы рассеяния ЭС без ГР  $[S^0]$  и матрицы

$$\text{излучения ГР } [C] \text{ [2]: } [S] = [S^0] + [C]; \quad \tilde{S}_{jk} = S_{jk} / S_{jk}^0 = 1 + \tilde{C}_{jk}; \quad (1)$$

$$S_{jk} = S_{jk}^0 + C_{jk} = S_{jk}^0 \cdot (1 + \tilde{C}_{jk}) = S_{jk}^0 \cdot \tilde{S}_{jk},$$

где  $\tilde{C}_{jk}$  - нормированные коэффициенты излучения.

В рассматриваемой структуре нерегулярности считаются сосредоточенными. В этом случае:

$$[S^0] = \begin{bmatrix} \overset{0}{\Gamma_1} + \frac{\Gamma_2 \Gamma_1^2}{1 - \Gamma_1 \Gamma_2} & \frac{\Gamma_2 \Gamma_1}{1 - \Gamma_1 \Gamma_2} \\ \frac{\Gamma_2 \Gamma_1}{1 - \Gamma_1 \Gamma_2} & \overset{0}{\Gamma_2} + \frac{\Gamma_1 \Gamma_2^2}{1 - \Gamma_1 \Gamma_2} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где  $\overset{0}{\Gamma_1}, \overset{0}{\Gamma_2}$  - коэффициенты отражения от нерегулярностей в плоскостях их расположения;  $\Gamma_1, \Gamma_2$  - коэффициенты отражения от нерегулярностей, приведенные к плоскости расположения ГР;  $\Gamma_1, \Gamma_2$  - коэффициенты передачи плеч ЭС.

Элементы матрицы излучения определяются соотношениями [1]:

$$\tilde{C}_{jk} = \tilde{C}_{jk}^p / (1 + i \cdot \xi) = (A_{jk} + iB_{jk}) / (1 + i \cdot \xi);$$

$$[\tilde{C}^p] = \frac{\beta_0}{1 + \beta'} \times \quad (3)$$

$$\times \begin{bmatrix} \frac{\Gamma_1^2 [\Phi \cdot (1 + \Gamma_2^2) - 2\Gamma_2]}{(1 - \Gamma_1 \Gamma_2) \left[ \overset{0}{\Gamma_1} (1 - \Gamma_1 \Gamma_2) + \Gamma_2 \Gamma_1^2 \right]}, & \frac{\Phi \cdot (\Gamma_1 + \Gamma_2) - (1 - F) - (1 + F)\Gamma_2 \Gamma_1}{(1 - \Gamma_1 \Gamma_2)} \\ \frac{\Phi \cdot (\Gamma_1 + \Gamma_2) - (1 + F) - (1 - F)\Gamma_2 \Gamma_1}{(1 - \Gamma_1 \Gamma_2)}, & \frac{\Gamma_2^2 [\Phi \cdot (1 + \Gamma_1^2) - 2\Gamma_1]}{(1 - \Gamma_1 \Gamma_2) \left[ \overset{0}{\Gamma_2} (1 - \Gamma_1 \Gamma_2) + \Gamma_1 \Gamma_2^2 \right]} \end{bmatrix}$$

$$\beta = \beta' + i\beta'' = \beta_0 \frac{1 + \Gamma_1 \Gamma_2 - \Phi(\Gamma_1 + \Gamma_2)}{(1 - \Gamma_1 \Gamma_2)}$$

$$\Phi = -2 \cdot h_x \cdot h_n / (h_x^2 + h_n^2); F = (h_n^2 - h_x^2) / (h_x^2 + h_n^2);$$

где  $\xi$  - обобщенная нагруженная расстройка ГР;  $\beta_0$  - коэффициент связи ГР с полем регулярной ЛП (при  $\Gamma_1 = \Gamma_2 = 0$ );  $\beta$  - коэффициент связи ГР с интерференционным полем нерегулярной структуры;  $\Phi, F$  - параметры поляризации магнитного поля регулярной ЛП в точке расположения ГР;  $h_n, h_n$  - комплексные амплитуды левой и правой циркулярных собственных функций магнитного поля в регулярной ЛП.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ю.Н. Полухин. Расчетная модель однозвенных гиромагнитных устройств СВЧ. Гиромагнитная электроника и электродинамика: тезисы докладов XVI Всесоюзного семинара, Куйбышев, 1990.
2. Ю.Н. Полухин. Обобщенное описание резонансных характеристик однозвенных устройств на гиромагнитных резонаторах. Там же.

### ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ОЦАП С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРНОЙ СХЕМОЙ

Гречишников В.М., Зеленский В.А., Борисов О.Ю.

Классическая задача оптимизации значений весовых коэффициентов передачи элементов назначения веса (ЭНВ) в оптическом цифро-аналоговом преобразователе (ОЦАП) с последовательной структурной схемой заключается в нахождении параметров  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , обеспечивающих экстремум (обычно минимум) показателей качества или системы  $y_1, y_2, \dots, y_m$  [1, 2]. Показатели качества образуют критерий оптимизации  $K = K(y_1, y_2, \dots, y_m)$ , который в общем случае является вектором.

Величины  $x_1, x_2, \dots, x_n$  часто называют внутренними параметрами, а показатели качества  $y_1, y_2, \dots, y_m$  — внешними параметрами устройства. Их связь устанавливается с помощью уравнений:

$$\begin{cases} y_1 = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \\ y_2 = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \\ \dots, \\ y_m = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \end{cases} \quad (1)$$