

На рис. 2 представлена зависимость амплитуды и фазы коэффициента передачи T_+ , рассчитанных из системы уравнений (1) для случая $d_2 = d_4 = 0,0018$ м, $d_3 = 10^{-4}$, $\rho_{2,4} = 5,5$ Ом·м. Как видно из рис. 2, электромагнитная связь между полупроводниковыми пластинками, разделенными слоем диэлектрика гораздо меньшей толщины чем сами пластинки оказывается незначительной.

1. Бокринская А. А., Красилич Г. П. Характеристика взаимодействия ортогональных катушек индуктивности, связанных ограниченной плазмой твердого тела. Изв. вузов СССР. Радиоэлектроника, 1975, № 9, с. 102—105. 2. Красилич Г. П. Геликоновые волны в слое. — Вестн. Киев. политехн. ин-та. Радиотехника, 1975, № 12, с. 27—29.

Поступила в редколлегия 02.09.82

УДК 621.3.049.73.75

Л. П. ДЮЖАЕВ, канд. техн. наук

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ

В качестве целевой функции в программах размещения модулей широко используется критерий минимальной суммарной длины соединений [1]. При ее вычислении чаще всего используются два подхода; один из них предполагает для каждого комплекса вычисление длины кратчайшей связывающей сети, построенной на его вершинах, а второй при расчете длины соединений внутри каждого комплекса представить их полной сетью (ПС).

Безусловно, второй подход представляет упрощенную модель соединений, так как реально существующие монтажные соединения представляют собой деревья [1]. Однако он используется очень широко, что связано с тем, что вычисление КСС достаточно трудоемко. В частности, для построения КСС методом Прима [1] для комплекса с размером k требуется $\sim \frac{1}{2}(k^3 + k)$ операций. Для расчета длины ПС на графе с k вершинами требуется $\frac{k^2 - k}{2}$ операций. Следовательно, выигрыш при использовании критерия [2] составит $G = (k^3 + 1) / (k - 1)$. В то же время его применение приводит в ряде случаев к искаженной оценке качества размещения, вызванной тем, что для расчета длины соединений использовалась полная сеть для каждого комплекса [2].

Представляется интересным подход к вычислению суммарной длины соединений F , состоящий в использовании следующего уравнения с введением вспомогательного коэффициента w_i , компенсирующего неадекватность представления соединений полной сетью

$$F(P_q) = \sum_{i=1}^n w_i l_{iq}, \quad (1)$$

где l_{iq} — длина полной сети, построенной на вершинах i -го комплекса на q -м размещении.

Часто используется значение w_i , определяемое как отношение

длин КСС и ПС для каждого комплекса. Теоретическое значение ω_i зависит только от размера комплекса и равно $2/k$ [1]. Тем не менее легко показать, что для $k > 2$ в большинстве случаев $2/k > \omega_i$, так как средняя длина полного графа больше, чем ветви КСС [2].

В работе [2] предлагается метод, позволяющий исключить построение КСС. Значение коэффициента ω_i определяется путем статистического моделирования соединений печатных плат с заданной геометрией. Однако такой подход требует значительных вычислений для перехода к новой структуре посадочных мест.

Более экономичным представляется подход к определению ω_i , позволяющий учесть действительную длину соединений внутри каждого комплекса

$$\omega_i = \frac{2}{k} \cdot \frac{F_n(P_q)}{M_\Sigma(d)} = \frac{4 \cdot F_n(P_q)}{k^2(k-1) \cdot M(d)}, \quad (2)$$

где

$$M(d) = \frac{a \cdot \Delta x + b \cdot \Delta y}{3} + \frac{(a-b)(\Delta x - \Delta y)}{3(ab-1)}$$

— математическое ожидание возможных расстояний между парами позиций для установки модулей в ортогональной метрике; a — число узлов прямоугольной сетки по горизонтали платы и расстояние между ними Δx ; b — число узлов по вертикали и расстояние между ними Δy ; $F_n(P_q)$ — суммарная длина соединений при представлении соединений внутри каждого комплекса полной сетью.

Для проверки эффективности предложенного подхода к вычислению целевой функции моделировали печатные платы с $a = 8$, $b = 6$, $\Delta x = \Delta y = 1$; $a = 5$, $b = 4$, $\Delta x = \Delta y = 1$. Проверялись комплексы с числом вершин от трех до семи. Как правило, полученное по формуле (2) значение ω_i оказывается меньше $2/k$, что свидетельствует о лучшей точности предложенной модели. Более того, построение КСС методом Прима для каждого комплекса показало результаты, близкие к предсказанным выражениям (2).

1. Селютин В. А. Машинное конструирование электронных устройств. М.: Сов. радио, 1977. 384 с. 2. Maté L. L., Kovacs G. L. Refinement of the evaluation function of placement programs. — Proc. of IEEE. Int. Conf. Southampton, 1980, p. 87–90.

Поступила в редколлегию 06.09.82

УДК 621.375.4

А. Б. ГРОЗИН, канд. техн. наук, Р. А. КАРПЕНКО, ст. преп.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОМЕХИ В ТРАНЗИСТОРНОМ КАСКАДЕ

Чувствительность транзисторного усилителя зависит от проводимостей источника сигнала и элементов цепи обратной связи [1]. Целесообразно оценить их влияние на коэффициенты передачи напряжения помехи, действующей между базой и эмиттером транзистора, в эмиттерную K_Σ , базовую K_B и коллекторную K_K цепи усилительного каскада. Такая помеха, например, создается приповерхностными рекомбинационными токами транзистора — основным источником низ-