УДК 621.372.061

Б. А. ЧЕКАННИКОВ

СИНТЕЗ ДВУХПОЛЮСНИКОВ ПО ВЕЩЕСТВЕННОЙ ЧАСТИ ФУНКЦИИ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Известно несколько методов синтеза двухполюсников [1] по вещественной части функции входного сопротивления (проводимости) $\operatorname{Re} Z(j\omega)$: методы Геверца, Боде и Мията. Согласно этим методам синтез двухполюсников осуществляется в два этапа: вначале определяется функция входного минимально-реактивного сопротивления (проводимости), затем, с помощью методов синтеза Бруне, Ботта и Даффина или Дарлингтона находятся схемы и величины элементов двухполюсников.

Метод Геверца сводится к хорошо известному из математики способу определения функции по заданной ее вещественной части методом неопределенных коэффициентов. Метод Боде основан на использовании равенства

$$\operatorname{Re} Z(p) = \frac{1}{2}[Z(p)+Z(-p)]_{p=j\omega}$$

и определении вычетов (в общем случае комплексных) функции $\operatorname{Re} Z(p)$ в полюсах ($p=\sigma+j\omega$ — комплексная частота).

Метод Мията кратко можно определить как многократное применение методов Геверца и Боде. По методу Мията функция $\operatorname{Re} Z(p)_{p=j\omega}$ разбивается на сумму более простых функций и по отношению к каждой из них ищется функция минимально-реактивного сопротивления $Z_i(p)$. Мията разработал способ, позволяющий очень просто найти все $Z_i(p)$, если известно какое-нибудь одно из них, например, $Z_1(p)$. Метод Мията имеет два существенных недостатка: во-первых, цепь Мията содержит намного больше элементов, чем это требуется в действительности, во-вторых, для реализации по Мията необходимо, чтобы полином числителя $\operatorname{Re} Z(p)$ не имел корней в секторе, показанном на рис. 1 ($2m$ — высший показатель степени у полинома числителя функции $\operatorname{Re} Z(p)$).

Помимо отмеченных методов синтеза возможны и другие. Один из них рассмотрен ниже.

Пусть задана вещественная часть функции входного сопротивления двухполюсника

$$\operatorname{Re} Z(j\omega) = \frac{a_0+a_1\omega^2+a_2\omega^4+\ldots+a_m\omega^{2m}}{b_0+b_1\omega^2+b_2\omega^4+\ldots+b_n\omega^{2n}}, \quad n\geqslant m. \tag{1}$$

Согласно условиям физической реализуемости функции $\operatorname{Re} Z(\omega j)$ необходимо, чтобы все корни числителя и знаменателя функции $\operatorname{Re} Z(-jp)$ находились в квадрантной сим-