

46. Преобразование АЧХ ФНЧ в АЧХ фильтров верхних частот (ФВЧ) и в АЧХ полосовых фильтров (ПФ).

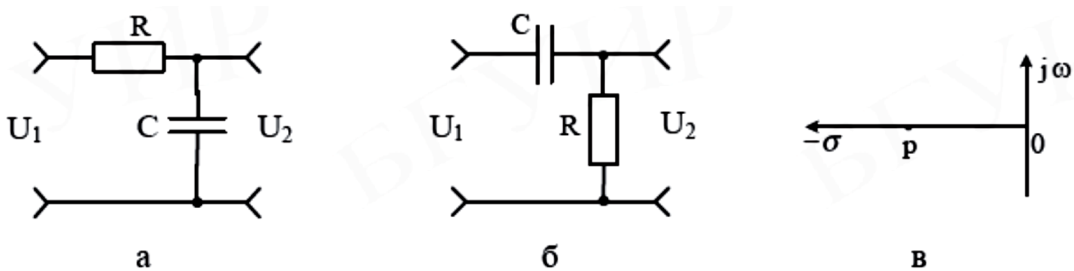
Процесс микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры на основе ИС обнаружил, во-первых, несоразмерность габаритов LC-фильтров в особенности на низких частотах с габаритами аппаратуры на ИС в целом; во-вторых, несовместимость поточного производства ИС и катушек индуктивности. Возникла так называемая проблема индуктивности в микроэлектронике , основным содержанием которой является устранение катушек индуктивности как таковых путем создания эквивалентов индуктивности с помощью схемотехнических решений. Имитация индуктивности с помощью только активных элементов(диодов, транзисторов). Использование комбинации активных и пассивных (RC) элементов, позволяющей реализовать АФ. Пассивные элементы, входящие в состав АФ, образуют в основном звенья первого (рис. 5.1, а и б) и второго порядков. Для звена первого порядка ФНЧ (см. рис. 5.1, а) коэффициент передачи

$$K(j\omega) = \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{1 + j\omega CR} \quad K(p) = \frac{1}{1 + pRC}$$

↓-При переходе к комплексной переменной p:

В соответствии с выражением (5.2)

характеристическое уравнение $1 + pRC = 0$ имеет один отрицательный действительный корень (полюс) $p = - 1 / RC = - \sigma$



при условии $\sigma = 0$

$$P = \frac{p}{\omega_c} = \frac{j\omega}{\omega_c} = \frac{jf}{f_c} = j\Omega = pRC$$

АЧХ ФНЧ: $|K(j\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \Omega^2}$

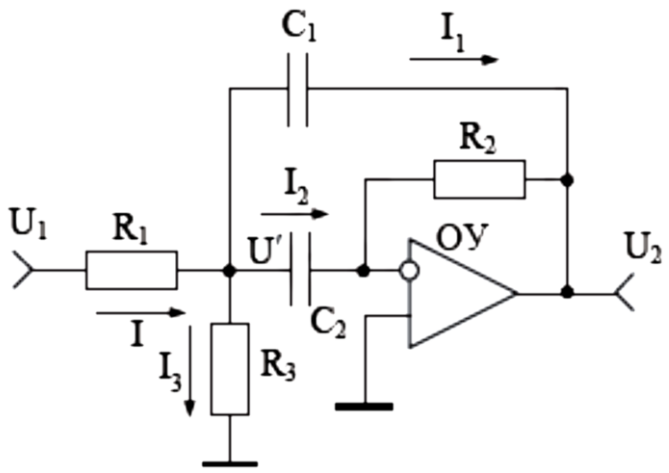
Передаточная функция ФНЧ n-порядка может быть представлена полиномом

$$K(P) = \frac{K_0}{(1 + a_1P + b_1P^2)(1 + a_2P + b_2P^2) \dots} = \frac{K_0}{\prod (1 + a_iP + b_iP^2)}$$

$$K(P) = \frac{K_0}{1 + c_1P + c_2P^2 + \dots + c_nP^n}$$

Представляя нормированную АЧХ ФНЧ в двойном логарифмическом масштабе, можно преобразовать данную характеристику в АЧХ ФВЧ для АЧХ ПФ

$$K(P) = \frac{K_0}{1 + \frac{1}{\Delta\Omega} \left(P + \frac{1}{P} \right)} = \frac{K_0 \Delta\Omega P}{1 + \Delta\Omega P + P^2} \cdot \quad K(P) = \frac{K_\infty}{\prod_i \left(1 + \frac{\alpha_i}{P} + \frac{b_i}{P^2} \right)} \quad P \rightarrow \frac{1}{P}$$



описание передаточной функции ПФ второго порядка

$$P \rightarrow \frac{1}{\Delta\Omega} \left(P + \frac{1}{P} \right) \cdot \quad ($$

