

ПРИНЦИПЫ ШУМОВОГО СОГЛАСОВАНИЯ В АКТИВНЫХ МАГНИТНЫХ АНТЕННАХ

А.Е. Курочкин

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6, kanc@bsuir.by

Повышение реальной чувствительности активных магнитных антеннах возможно за счет обеспечения условия согласования по шумам. Существует несколько способов решения этой задачи.

Первый способ: выбор оптимального значения индуктивности магнитной антенны $L_{МА}$ из условия $R_{гопт} = \text{const} = \omega_c L_{МА}$, где $R_{гопт}$ - оптимальное сопротивление источника сигнала, ω_c - рабочая частота. Второй способ: изменение значения $R_{гопт}$ при заданном значении $L_{МА}$ путём введения в АМА дополнительного пассивного согласующего трансформатора. Недостаток: этот путь не отвечает современным требованиям интегрализации и миниатюризации устройства. Третий способ: трансформация с помощью активных элементов (АЭ). При $R_{гопт} > \omega_c L_{МА}$ можно применить параллельное включение n идентичных АЭ на входе АМА. Это позволит изменять значение $R_{гопт\Sigma}$ согласно выражению $R_{гопт\Sigma} = R_{гопт}/n$. В этом случае устройство работает как повышающий трансформатор с коэффициентом трансформации

$$n = \sqrt{\frac{R_{гопт}}{\omega_c L_{МА}}}$$

Если $R_{гопт} < \omega_c L_{МА}$, то ситуацию может улучшить последовательное включение АЭ, что реализуется в дифференциальном усилителе. Число АЭ в каждом плече дифференциального усилителя равно

$$n = \sqrt{\frac{\omega_c L_{МА}}{R_{гопт}}}$$

где n округляется до ближайшего целого числа. Недостаток активной трансформации заключается в невозможности получения дробного значения коэффициента трансформации.

Четвёртый способ: изменение шумовых параметров АЭ. Значение $R_{гопт}$ зависит от режима работы АЭ по постоянному току. Поэтому эффективным будет решение задачи шумового согласования, например, для биполярного транзистора путём выбора оптимальной величины тока эмиттера. Достоинство метода: возможность плавного регулирования и шумового согласования при изменении частоты настройки АМА.

На рис.1 представлены входные каскады, в которых реализованы третий (рис.1, а) и четвёртый (рис.1, б) способы шумового согласования в АМА.

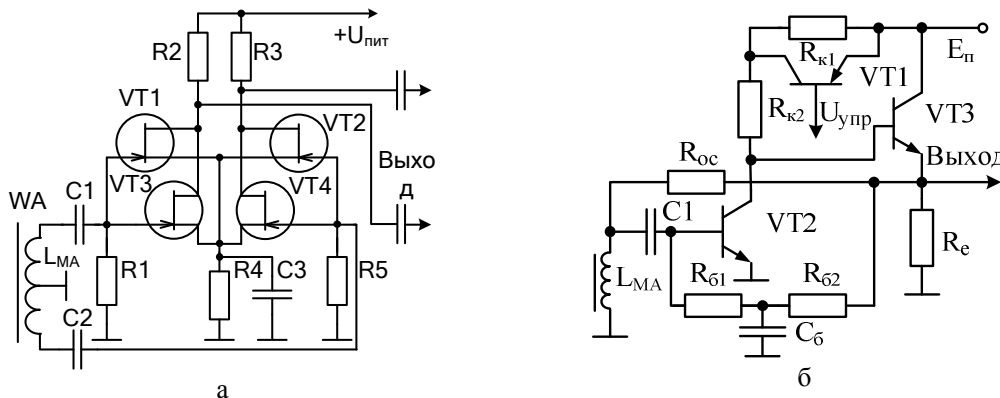


Рис.1 – Схемы шумового согласования АМА