

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ С КОНВЕРТОРАМИ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Давиденко А.П., Завада И.Ю.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт, г. Харьков»*

При разработке генераторных и мостовых измерительных схем нередко возникает необходимость использования элементов, которые обеспечивают отрицательное сопротивление, индуктивность, отрицательную индуктивность и т.п. В таких случаях применяются активные RC-цепи. Электронные аналоги индуктивности (гираторы), отрицательного сопротивления применяются в устройствах, к которым предъявляются требования по упрощению, миниатюризации электронных изделий и компонентов, уменьшения их габаритов и весов с возможностью изменения значений параметров схемы в широких пределах и одновременного обеспечения соответствия требований к высокой надежности и точности измерений.

Активные RC-цепи делятся на следующие типы: управляемый источник, конвертор сопротивления, инвертор сопротивления. Все известные типы активных элементов реализуются в элементном базисе: сопротивление, емкость, операционный усилитель.

Под идеальным управляемым источником понимают необратимый активный четырехполюсник, напряжение или ток на выходных зажимах которого пропорциональны напряжению или току на входных зажимах. Под идеальным конвертором сопротивления понимают активный четырехполюсник, который, будучи нагружен на некоторое сопротивление $Z_H(p)$, обеспечивает входное сопротивление, пропорциональное $Z_H(p)$.

Под идеальным инвертором сопротивления понимают активный четырехполюсник, который, будучи нагружен на некоторое сопротивление $Z_H(p)$, обеспечивает входное сопротивление, обратно пропорциональное $Z_H(p)$. Наибольшее распространение в классе инверторов получил идеальный гиратор, обычно это преобразователь емкости в индуктивность.

В работе были проведены опыты с использованием последовательного колебательного контура с гиратором на различных операционных усилителях, произведены измерения добротности и индуктивности.

Например, гиратор с ОУ AD829 наиболее приемлемо использовать при: $L=10\text{мкГн}$ на частотах (0,5 – 100) кГц, $L=100\text{мкГн}$ на (0,05 – 100) кГц, $L=1\text{мГн}$ на (0,01 – 100) кГц, $L=10\text{мГн}$ на (0,01 – 20) кГц, $L=100\text{мГн}$ на (0,01 – 1) кГц; максимальная добротность – 126.

Множество методов реализации приводит к трудностям при выборе схем, эта проблема решается поиском более приемлемого варианта в том или ином случае. Проблемой гираторов является выбор подходящего ОУ для обеспечения оптимальных значений добротности, широкого диапазона рабочих частот гиратора, стабильных значений индуктивности на различных частотах. Возможность задания различных значений индуктивности создает проблему поиска оптимальных значений параметров элементов, входящих в схему.