

ВИКОРИСТАННЯ ГИРАТОРА В МІКРОЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДАХ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

В даний час поряд з резистором, ємністю, індуктивністю і трансформатором широко відомий п'ятий елемент електричного кола - гиратор [1]. Схемотехнічне рішення гиратора часто використовується при побудові R-C фільтрів. При цьому вдається замінити котушки індуктивності конденсаторами і отримати безіндуктивні ланцюги, що призводить до спрощення технології і підвищення надійності схеми. У схемотехніці використовується схема, побудована на операційних підсилювачах і резисторах. При цьому співвідношення між еквівалентними індуктивностями і ємностями всередині гираторної схеми завжди одне і теж. За допомогою гираторів та одних тільки ємностей можна створювати пристрої, які еквівалентні будь-яким L-C з'єднанням. За визначенням автора винаходу [1] гиратор - це базовий елемент електричного кола, що відповідає загальним рівнянням чотириполюсника і дотримує властивостей: перетворення струму в напругу і навпаки, зміни фази вхідного сигналу на 180° , якщо до входу гиратора підключити індуктивність L , на виході виявимо ємність, і навпаки, якщо з'єднати вхідні клеми з ємністю C , між вихідними клемми виявимо індуктивність.

Ключові переваги у застосуванні гираторів пов'язано із тим, що зменшується розмір і вартість системи шляхом усунення необхідності у громіздких, важких і дорогих котушок індуктивності. Наприклад, характеристики смугового фільтра можуть бути реалізовані з конденсатора, резистора, операційного підсилювача без використання котушки індуктивності [2].

Основні недоліки гираторов полягають в тому що, по-перше, тільки мало з них можуть працювати на частотах, які перевищують кілька кілогерц, і, по-друге, схеми із їх застосуванням виявляються частіше всього досить складними.

У нашій роботі розроблена схема гиратора з використанням операційного підсилювача, на основі аналізу якої висувається припущення використовувати цей аналог індуктивності для запам'ятовуючих пристроїв. Відомо, що коли інформація записується, частина її втрачається в силу необоротних процесів дисипації. З іншого боку, ситуація більш катастрофічна в разі, коли необхідно звільнити осередок пам'яті. При цьому вся інформація втрачається назавжди, що призводить до великого виділення тепла. Таким чином, на етапі стирання інформації доцільно запасати цю енергію, для цього, наприклад, пропонують використовувати індуктивності з усіма недоліками цього елементу. Ми показуємо, з цією метою, переваги використання гираторної схеми замість реальної індуктивності. Цілком природно, що обмеження по частотам сильно ускладнює використання гираторів для накопичення енергії в елементах пам'яті. Проте наш аналіз дозволяє екстраполювати результати до аналогів операційних підсилювачів в наноелектронній області масштабів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Tellegen B. D. H. The gyrator, a new electric network element // Philips Res. Rep., 1948. – №3. – Р. 81–101.
2. Пейтон А. Дж., Волш В. Аналоговая электроника на операционных усилителях. – М.: БИНОМ, 1994. - 352 с.