**Григоренко Олена Григорівна. Обчислення нулів і полюсів функцій кіл при проектуванні радіотехнічних пристроїв : Дис... канд. наук: 05.12.13 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Григоренко О.Г. Обчислення нулів і полюсів функцій кола при проектуванні радіотехнічних пристроїв.—Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.13.—Радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій.—Український науково-дослідний інститут зв’язку, Київ, 2002р.  В роботі запропоновані алгоритми пошуку нулів, полюсів, необхідні при розв’язанні задач обчислення часових характеристик радіотехнічних пристроїв і кіл, аналізу стійкості при номінальних значеннях параметрів і їх детермінованих і випадкових відхиленнях від номінальних значень, а також задач синтезу. Запропонований алгоритм урахування впливу паразитних параметрів при проектуванні серійноздатних радіотехнічних кіл. Існуючі методи розв’язання таких задач, як метод Лагерра, QR-алгоритм, а також безпосереднє інтегрування диференційних рівнянь часто не забезпечують отримання необхідної точності результатів. Особливо, це характерне для високодобротних радіотехнічних кіл, в яких полюси розташовані дуже близько до уявної осі на площині комплексної частоти. В таких випадках для оцінки стійкості і її запасу потрібна дуже висока точність обчислення полюсів. Запропоновані на основі символьно-чисельного методу — методу модифікацій алгоритми дозволяють істотно підвищити точність обчислення нулів і полюсів за рахунок урахування особливостей структури і параметрів схеми заміщення аналізуємого кола. | |
| |  | | --- | | Основними результатами роботи є нові ефективні алгоритми пошуку нулів, полюсів функцій кола з підвищеною точністю, що враховують структуру і особливості радіотехнічних кіл і долають недоліки існуючих методів.  1. Розроблено новий алгоритм розкладання координати кореня в ряд Тейлора при “вирощуванні" провідності-зв'язку між підсхемами на базі методу модифікацій. Для цього запропонований ефективний алгоритм обчислення похідних від координати кореня по “вирощуваній" провідності, точність якого залежить в основному від точності обчислення коефіцієнтів поліномів визначників підсхем.  2. При реалізації алгоритму пошуку коренів шляхом апроксимації траекторії кореня рядом Тейлора для уникнення накопичення похибки розроблено алгоритм корекції координат коренів. Розглянуті різні випадки вироджень при корекції координат коренів і показані шляхи їх усунення.  3. Запропоновано алгоритм реалізації параметричного критерію оцінки точності обчислення нулів, полюсів функцій кола, зручний при проектуванні радіотехнічних кіл. Точність обчислень при цьому визначається технологічною точністю виготовлення параметрів компонентів кола. Таким чином, нулі і полюси визначаються не для заданої схеми, а для деякої гіпотетичної, параметри якої відрізняються від заданих на вельми малу величину, що контролюється.  4. Показана можливість пошуку нулів, полюсів функцій кола без використання попереднього прогнозу координати кореня за рядом Тейлора, заснована на використанні формули корекції явної залежності “вирощуваної“ провідності від координати кореня.  5. При використанні вище запропонованих алгоритмів необхідне точне і швидке обчислення коефіцієнтів поліномів визначників і алгебраїчних доповнень, що, однак, є дуже трудомісткою процедурою. Тому для уникнення обчислення коефіцієнтів поліномів був запропонований алгоритм пошуку нулів, полюсів функцій кола при розкладі елементів оберненої матриці іммітансів на прості множники.  6. Запропонований алгоритм особливо ефективний при обчисленні полюсів оберненої матриці, порядок якої менше числа вузлів схеми, що досліджується. Застосування при цьому процедури згортання підсхем вельми просте і дозволяє різко скоротити число трудомістких операцій.  7. У роботі запропоновано використання методу модифікацій і розроблених на його базі алгоритмів пошуку нулів, полюсів функцій кола для аналізу лінійних і лінійно-параметричних кіл з урахуванням впливу паразитних параметрів і технологічного розкиду параметрів.  8. Запропоновано методику аналізу впливу паразитних параметрів при проектуванні серійноздатних кіл, згідно з якою на першому етапі проводиться аналіз номінальної схеми і знаходяться нулі і полюси функцій кола, а на другому етапі проводиться корекція по методу модифікацій нулів, полюсів з урахуванням впливу паразитних параметрів. При цьому нормування виразів для визначника (алгебраїчних доповнень) і його похідної по провідності “вирощуваного" паразитного параметра проводиться роздільно, що дозволяє підвищити точність  обчислення нулів, полюсів.  9. У роботі запропоновані співвідношення для оцінки впливу “слабо" впливаючих паразитних параметрів на координати нулів, полюсів функцій кола. При цьому можна визначити поля допусків полюсів функцій кола. | |