УДК 621.39

СХЕМИ ЗАМІЩЕННЯ ДВОТАКТНИХ СИМЕТРИЧНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Кириленко Д. О.
Науковий керівник – аспірант Гарнага В. А.

У теперішній час проектування аналогових інтегральних схем у значній мірі базується на комп’ютерному схемотехнічному аналізі. Водночас для використання пакетів схемотехнічного аналізу таких як MicroCap, OrCAD, MicroSim та інших потрібна деталізована бібліотека елементів у форматі SPICE, що містить параметри елементів схем заміщення відповідних компонентів. Лише за таких умов можливо отримати достовірні характеристики АЧХ і ФЧХ. Проте необхідно зазначити, що принципи схемотехнічного аналізу крім беззаперечних переваг таких як простота виконання, можливість варіаційного аналізу, висока наочність та універсальність, мають певні недоліки. Це пов’язано із специфікою чисельних методів, що використовуються для визначення відповідних параметрів схем.

Побудова математичних моделей електронних схем базується на використанні схем заміщення окремих компонентів. При цьому для побудови АЧХ і ФЧХ потрібні так звані П- або Т-подібні малосигнальні схеми заміщення транзисторів. Вони можуть бути отримані зі схем заміщення для великого сигналу з використанням частини елементів останніх, а також заміною p-n переходів еквівалентними резисторами. При цьому слід зазначити, що параметри відомих схем заміщення для існуючих типів транзисторних каскадів (загальна база (ЗБ), загальний емітер (ЗЕ)) є різними. Це призводить до необхідності перерахунку параметрів моделі. Тому було запропоновано універсальний підхід до побудови малосигнальних схем заміщення – уведення в них керованих генераторів струму (КГС).

Беручи за основу спрощену Т-подібну еквівалентну схему було побудовано малосигнальні схеми заміщення із КГС для каскадів ЗБ, ЗЕ та ЗК. Для того, щоб визначити коефіцієнт передачі та фазову характеристику малосигнальної схеми заміщення було використано загальний метод Кіргофа, а саме його перший та другий закони.

При наявності схем заміщення каскадів ЗБ, ЗЕ, ЗК було складено малосигнальну схему заміщення для підсилювача постійного струму (ППС). Отримані схеми заміщення дозволяють сформулювати вимоги до елементної бази на яких буде будуватися ППС при заданих його характеристиках.