

ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОТАКТНИХ СИМЕТРИЧНИХ СТРУКТУР ППС

Теплицький М. Ю.

Наукові керівники – проф., д. т. н. Азаров О. Д., Гарнага В. А.

У більшості сучасних підсилювачів постійного струму застосовують переважно одноканальну асиметричну структуру з диференційним підсилювальним каскадом на вході і двотактним симетричним каскадом на виході, який передбачає принцип підсилення і перетворення напруг. Перевагами такого підходу є функціональна універсальність цих схем, що дозволяє використовувати їх у різних пристроях (операційні підсилювачі, буферні пристрої, пристрої вибірки-зберігання аналогових сигналів, компаратори тощо). Проте підсилювачі на базі диференційного каскаду з одноканальною структурою мають певні недоліки: низька швидкість наростання вихідного сигналу, значний коефіцієнт нелінійних спотворень, особливо при збільшенні частоти вхідного сигналу, асиметричність вихідного сигналу при роботі з прямокутним двополярним вхідним імпульсом.

Особливо слід відзначити, що надзвичайно високі вимоги висуваються до ППС, які застосовуються у багаторозрядних АЦП і ЦАП, що входять до складу високоточних інформаційно-вимірювальних систем, а також гібридних обчислювальних систем, оскільки від точності опрацювання вхідного сигналу підсилювачем залежить підсумкова точність результатів перетворень. Таким чином, проектуючи схеми ППС, необхідно використовувати схемні рішення, які могли б відповідати таким вимогам: висока лінійність статичної передатної характеристики, коефіцієнт підсилення по струму на рівні ($10^4 - 10^6$), низький коефіцієнт нелінійних спотворень ($\leq 0,001\%$) при максимальній смузі пропускання, мінімальні струми зміщення нуля.

Симетрична структура передбачає наявність у підсилювачі двох каналів підсилення, побудованих на n-p-n та p-n-p транзисторах. Застосування такого підходу дає можливість отримати симетричну реакцію схеми на прямокутний двополярний вхідний імпульс, при цьому тривалості переднього і заднього фронтів вихідного сигналу майже однакові, і підвищити лінійність переданої характеристики підсилювача, а також зменшити коефіцієнт нелінійних спотворень.

Тому проблема побудови двотактних симетричних підсилювачів постійного струму з підвищеною лінійністю передатної характеристики є **актуальною**. Термін «двотактний» означає, що підсилення двополярного вхідного сигналу (струму, напруги) здійснюється залежно від його полярності почергово I або II каналами.