

**МОДЕЛІ СТАТИЧНОЇ ПЕРЕДАТНОЇ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОТАКТНОГО
ПІДСИЛЮВАЧА СТРУМУ**

¹О. Д. Азаров, д.т.н., професор;

²М. Ю. Теплицький, аспірант;

³М.В. Діденко, студент

Вінницький національний технічний університет

²michaeltepl@gmail.com, ³diidenko@mail.ru

Першим варіантом побудови двотактного підсилювача постійного струму (ДППС) можна вважати схему, запропоновану Джозефом Фраєм ще у 1976 році. Вона містить вхідний двотактний каскад у вигляді самодоповняльної схеми із загальною базою на біполярних транзисторах різного типу провідності, а також два одностактних тракти проміжного підсилення. Недоліком цієї схеми є складність завдання робочих точок транзисторів проміжних каскадів, а також високий рівень струму зсуву нуля. Подальшим розвитком ДППС є введення до структури відбивачів струму і двотактного тракту проміжного підсилення, що може містити і вихідний каскад.

Окремим напрямком у цьому плані є так звані «конвеєри струму», на базі яких можна будувати низку операційних перетворювачів струмів і напруг. Загальним недоліком вказаних схем є надмірне збільшення числа каскадів за потреби досягнення великого коефіцієнта передачі на рівні 100-120 дБ і відповідно значний фазовий зсув між вхідним і вихідним сигналами. Крім того при

Оцінити потенційні характеристики ДППС можна шляхом заміни реальних елементів схеми на ідеальні (транзистори замінюються керованими генераторами струму). Для цього була запропонована еквівалентна схема підсилювача, побудована на керованих генераторах струму (лінійних та функціональних), що наведена на рисунку 2.

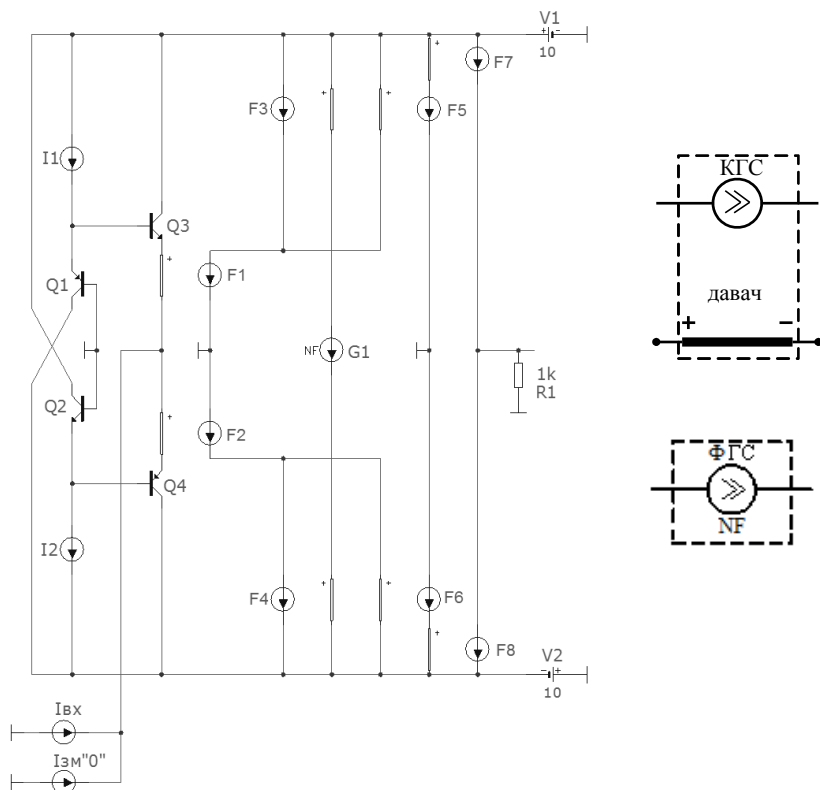


Рисунок 2 – ДППС на керованих і функціональних генераторах струму

Враховуючи фізичний принцип дії підсилювача, а саме явище, при якому, якщо струм втікає в схему, то він втікає в її вихід з навантаження, для струмів I' та I'' було

складене загальне рівняння передатної характеристики в діапазоні вхідного сигналу у вигляді:

$$I_{вих}(I_{вх}) = I_2' - I_1'' =$$

$$= \frac{-(I_{вх} + I_{зМ})K'K'' + \sqrt{((I_{вх} + I_{зМ})K'K'')^2 + 4I_p^2 m^2 K'K''}}{2K''} -$$

$$- \frac{(I_{вх} + I_{зМ})K'K'' - \sqrt{((I_{вх} + I_{зМ})K'K'')^2 + 4I_p^2 m^2 K'K''}}{2K'}.$$

Отримана математична модель статичної передатної характеристики ДППС дозволяє визначити значення $I_{вих}$ при заданому $I_{вх}$, а також оцінити її лінійність (див. рис. 3).

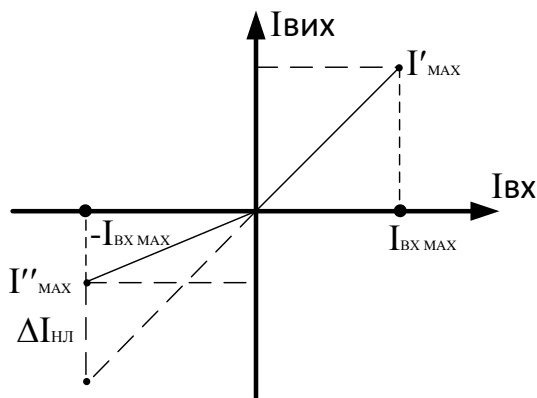


Рисунок 3 – Ілюстрація виникнення похибки лінійності передатної характеристики ППС

Порівняння результатів дослідження передатної характеристики з використанням аналітичних виразів та комп'ютерного моделювання підтверджує їх збіжність, що свідчить про адекватність отриманих співвідношень.