

ДВОТАКТНІ ПІДСИЛЮВАЧІ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ІЗ ВНУТРІШНІМИ БАЛАНСНИМИ ЗВОРОТНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі розглянуто схемні реалізації та здійснено аналіз функціонування спеціалізованих двотактних підсилювачів постійного струму із внутрішніми балансними зворотними зв'язками з низьким і середнім вхідними опором.

Ключові слова:

двонаправлений відбивач струму, АЧХ, підсилювач постійного струму.

Abstract

This paper review circuit implementation and functioning analysis of specialized push-pull DC amplifiers with balanced internal feedback with low-input and middle-input impedance.

Keywords:

bi-directional reflector current, frequency response, power DC.

Підсилювальні пристрої знаходять дуже широке застосування. Вони є основними вузлами різної електронної апаратури, широко використовуються в пристроях автоматики і телемеханіки, в керуючих і регулюючих системах, лічильно-обчислювальних та обчислювальних машинах, контрольно-вимірювальних приладах і т.д.

Підсилювачі постійного струму (ППС) призначені для посилення електричних коливань у межах від нижчої частоти f_n , рівної нулю, до верхньої робочої частоти f_v підсилювача, що складає нерідко десятки і сотні кілогерц. Ці підсилювачі широко застосовуються у вимірювальній апаратурі, пристроях автоматики та обчислювальної техніки. У зв'язку з поширенням в останні десятиліття застосування систем прямого цифрового синтезу DDS [1, 2] у різних галузях науки і техніки виникає потреба у розробці швидкодіючих ППС, які могли б функціонувати в операційному режимі і до того ж мали б достатню швидкодію. Перспективним підходом у цьому плані є двотактні ППС [3-6]. Вони відрізняються максимальною швидкодією і до того ж мають властивість виконувати функції активного фільтра низьких частот, параметри якого не залежать від навантаження.

У теперішній час існує багато моделей операційних ППС, які випускаються провідними фірмами світу, проте номенклатура моделей мікросхем двотактних ППС (ДППС) є доволі вузькою. Перш за все це пов'язано із специфічними труднощами задавання струмів робочих точок у протифазних каскадах проміжного підсилення з коефіцієнтом підсилення $\gg 1$ [7]. Швидкодію вказаного класу пристроїв слід розглядати як інтегрований показник, який складається з: а) АЧХ, ФЧХ; б) максимальній швидкості наростання вихідного сигналу (напруги); в) смуги повної неспотвореної потужності; г) перехідної характеристики, а також коефіцієнта нелінійних спотворень у діапазоні частот вхідного сигналу.

Дані спеціалізовані ДППС можна поділити на дві групи: першу, в якій значення вхідного малосигнального опору $r_{вх}$ є мінімальним (одного порядку з опором емітерів транзисторів) і другу, коли значення $r_{вх}$ може бути істотно (на декілька порядків) вище, ніж у першому випадку. Першу групу підсилювачів доцільно використовувати у випадках, якщо генератор вхідного сигналу $I_{вх}$ має високий внутрішній опір (на рівні десятків кілоомів – одиниць мегаомів) та значну паразитну ємність. Такими джерелами сигналів можуть бути, наприклад, багаторозрядні перетворювачі код—струм або давачі із високоомним виходом, сигнали яких передаються по кабелю зв'язку.

Пристрої, що розглядаються, можна вважати спеціалізованими, оскільки на відміну від універсальних операційних підсилювачів, перші доцільно використовувати переважно як швидкодіючі високолінійні перетворювачі струм—напруга або напруга—напруга. Водночас, цей напрям є новим і недостатньо висвітленим у науково-технічній літературі, тому тема цієї доповіді, присвячена до-

слідженням методів схемної реалізації і малосигнальних характеристик спеціалізованих ДППС із внутрішніми балансними зворотними зв'язками є актуальною.

Узагальнені структурні схеми ДППС із низьким та середнім опором наведено на рис. 1.

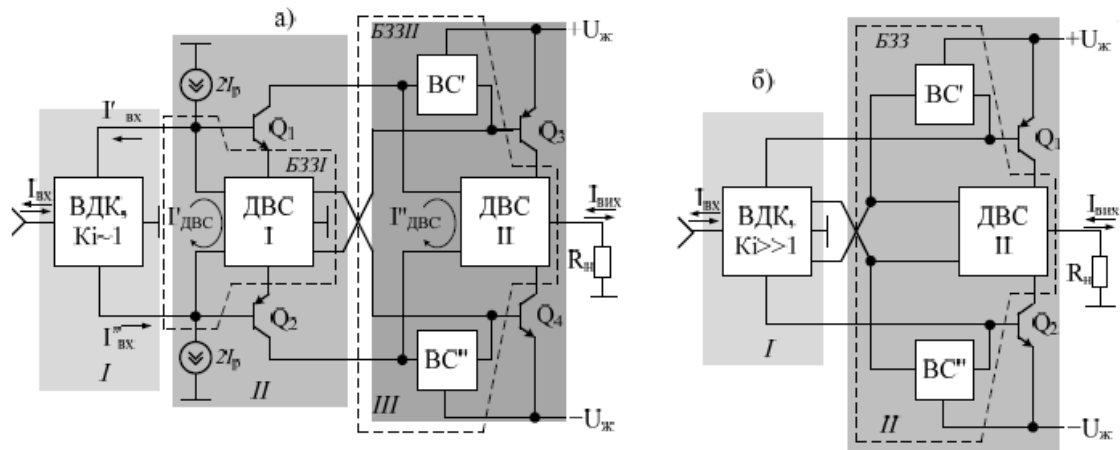


Рисунок 1 - Структурні схеми ДППС: а) із низьким r_{BX} ; б) із середнім r_{BX}

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ридико Л. DDS: прямой цифровой синтез частоты [Електронний ресурс] / Леонид Ридико // Компоненты и технологии. – 2001. – Режим доступа до ресурсу: http://www.kite.ru/assets/files/pdf/2001_07_50.pdf.
2. Fundamentals of Direct Digital Synthesis (DDS) / Tutorial MT-085. [Електронний ресурс] Режим доступа: <http://www.analog.com/media/en/training-seminars/tutorials/MT-085.pdf>.
3. Азаров О. Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів форми інформації, що самокалібруються : монографія / О.Д. Азаров, В.А. Гарнага. – УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. – 156 с.
4. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолів. – УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.- 142 с.
5. Азаров О. Д. Високопродуктивні АЦП із ваговою надлишковістю зі змінними тривалостями тактів порозрядного кодування / О. Д. Азаров, О. О. Решетнік, В. А. Гарнага. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012.- 161 с.
6. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолів. – УНІВЕРСУМ –Вінниця, 2013. – 142 с.
7. Two-Stage Current-Feedback Amplifier by Will Drachler [Електронний ресурс] // Analog Dialogue – Режим доступа до ресурсу: <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/29-2/feedback.html>.

Бац Андрій Вікторович — студент групи 2КІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Філіпчук Віталій Сергійович — студент групи 2КІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник – **Гарнага Володимир Анатолійович** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bats Andriy V. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Filipchuk Vitaliy S. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor – **Garnaga Volodymyr A.** — Cand. Sc. (Eng), assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.