

МЕТОД ПОБУДОВИ ПІДСИЛЮВАЧА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація Розглянуто принцип побудови підсилювача постійного струму, з покращеними характеристиками, порівняно з найближчими аналогами. Розглянуто принципову схему приладу.

Ключові слова: підсилювач постійного струму

Abstract The principle of construction of the amplifier of a direct current, with the improved characteristics, in comparison with the nearest analogues is considered. The schematic diagram of the device is considered.

Keywords: DC amplifier

Вступ

Визначальним компонентом аналогової схемотехніки є підсилювачі, окрему нішу серед яких складають підсилювачі постійного струму, які у свою чергу є основою операційних підсилювачів для аналогових і гібридних обчислювальних машин та вимірювальних інформаційних систем [1]. Підсилювач постійного струму призначений для підсилення сигналів, які повільно змінюються у часі. Даний підсилювач містить перше, друге, третє та четверте джерела струму, шини додатного та від'ємного живлення, вхідну і вихідну шини, шину нульового потенціалу, тридцять два транзистора.

Корисна модель належить до імпульсної техніки і може бути використана в аналого-цифрових перетворювачах і цифрових вимірювальних приладах. Відомим аналогом пристрою є підсилювач постійного струму Push-pull amplifier with current mirrors for determining the quiescent operating point. United States Patent [2]. Його недоліком є низький коефіцієнт підсилення, що обмежує галузь використання пристрою.

Основною задачею представленої моделі є створення ППС зі збільшеним коефіцієнтом підсилення, за рахунок введення нових елементів та зв'язків у схему пристрою. Це, у свою чергу, розширює галузь використання корисної моделі у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо.

На рисунку 1 представлено принципову схему підсилювача постійного струму [3].

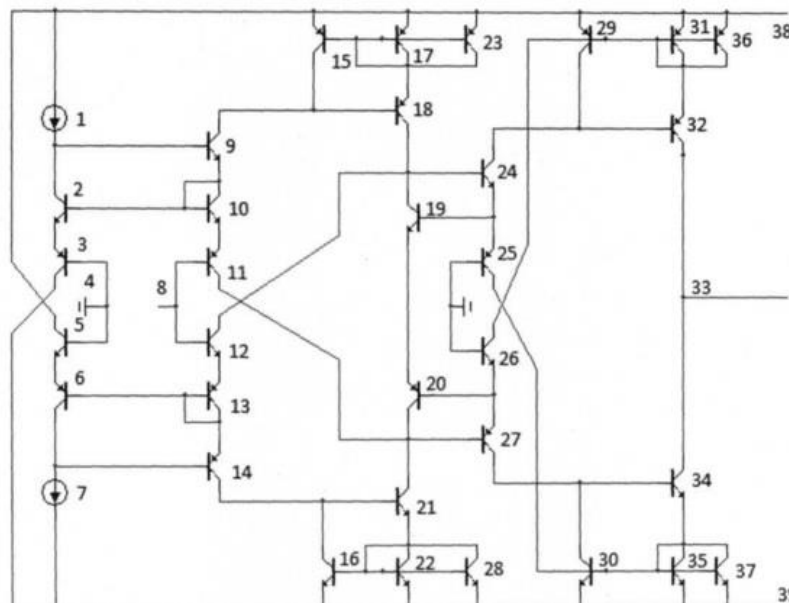


Рисунок 1 – принципова схема підсилювача постійного струму

Пристрій працює наступним чином. Якщо струм на вхідній шині 8 збільшується то сьомий 11 транзистор трохи закривається, а восьмий 12 транзистор трохи відкривається, колекторний струм сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів падає, базовий струм двадцятого 24 і двадцять третього 27 транзисторів падає, двадцятий 24 транзистор трохи закривається, а двадцять третій 27 трохи відкривається, при цьому їхні колекторні струми піднімаються, двадцять восьмий 32 транзистор трохи закривається, двадцять дев'ятий 34 транзистор трохи відкривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторі двадцять восьмого 32 і двадцять дев'ятого 34 транзисторів з вихідною шиною 33 і його наближення до від'ємної напруги живлення. Якщо струм на вхідній шині 8 зменшується то сьомий 11 транзистор трохи відкривається, а восьмий 12 транзистор трохи закривається, колекторний струм сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів зростає, базовий струм двадцятого 24 і двадцять третього 27 транзисторів зростає, двадцятий 24 транзистор трохи відкривається, а двадцять третій 27 трохи закривається, при цьому їхні колекторні струми падають, двадцять восьмий 32 транзистор трохи відкривається, двадцять дев'ятий 34 транзистор трохи закривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторі двадцять восьмого 32 і двадцять дев'ятого 34 транзисторів з вихідною шиною 33 і його наближення до додатної напруги живлення.

Перший 2, другий 3 п'ятий 9, шостий 10 і четвертий 6, третій 5 дев'ятий 13, десятий 14 відбивачі струму разом з першим 1 та другим 7 джерелами струму утворюють схему задання режиму по постійному струмі.

Сьомий 11 і восьмий 12 транзистори утворюють вхідний підсилювальний каскад.

П'ятнадцятий 19, двадцятий 24 і шістнадцятий 20, двадцять третій 27 відбивачі разом з двадцять перший 25 і двадцять другим 26 транзисторами утворюють проміжний підсилювальний каскад.

Одинадцятий 15, тринадцятий 17, дев'ятнадцятий 23, чотирнадцятий 18 та дванадцятий 16, вісімнадцятий 22, двадцять четвертий 28 сімнадцятий 21, та двадцять п'ятий 29, двадцять сьомий 31, тридцять перший 36, двадцять восьмий 32, та двадцять шостий 30, тридцятий 35, тридцять другий 37, двадцять дев'ятий 34 транзистори утворюють складений відбивач Уїлсона, який забезпечує збільшення вихідного опору, що в свою чергу призводить до підвищення точності роботи схеми.

Шини додатного 38 і від'ємного 39 живлення, а також шина нульового потенціалу 4 забезпечують необхідний рівень струму для живлення схеми.

Висновки

Розглянуто принцип побудови підсилювача постійного струму, з покращеними характеристиками, порівняно з найближчими аналогами. Розглянуто принципову схему приладу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Grebene A. Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design / Alan B. Grebene – , 2003. – 879 p.
2. United States Patent 5 1191 Frye 1 Dec. 3, 1974 push-pull amplifier with current mirrors for determining the quiescent operating point
3. Патент на корисну модель № 126401. Підсилювач постійного струму. МПК H03F 3/26. О. Д. Азаров, С.В. Богомолов, Є.В. Грабовський, А.С. Фігас. / а 2017 12885/ 25.06.2018, бюл. № 12

Фігас Анна Сергіївна — аспірант кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annavegas1488@gmail.com.