

Корисна модель відноситься до імпульсної техніки і може бути використана в аналогово-цифрових перетворювачах і цифрових вимірювальних приладах.

Відомо підсилювач постійного струму [А.с. №11189 Н03К5/23, G05B1/01, 2005] який містить перше та друге джерела струмів, перший та другий вхідні транзистори, шини нульового потенціалу, шини додатного живлення, шини від'ємного живлення, три резистори, шини входу, шини виходу, шини входу з'єднано з першим виводом третього резистора, другий вивід третього резистора з'єднано з емітерами першого та другого вхідних транзисторів та з першим виводом першого резистора, бази першого та другого вхідних транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого та другого транзисторів відповідно, емітери першого та другого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу, а колектори першого та другого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення через перше та друге джерела струмів відповідно, колектори першого та другого вхідних транзисторів з'єднано з колекторами третього та четвертого транзисторів та базами сьомого восьмого транзисторів відповідно, а емітери третього та четвертого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення, а бази з'єднано з базами та колекторами дев'ятого, десятого транзисторів та колекторами п'ятого, шостого транзисторів відповідно, тоді як емітери дев'ятого і десятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення, емітери п'ятого і шостого транзисторів з'єднано між собою, а бази з'єднано з базами та колекторами одинадцятого і дванадцятого транзисторів та колекторами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери сьомого і восьмого транзисторів з'єднано з колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів та базами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а колектори тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення, а бази тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів та емітерами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення, колектори сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів та базами першого і другого вихідних транзисторів відповідно, а емітери дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів з'єднано між собою та через коригуючий конденсатор з емітерами першого та другого вхідних транзисторів, колектори першого і другого вихідних транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення, а емітери з'єднано з вихідною шиною, яка з'єднана із шиною нульового потенціалу через другий резистор, вихідну шини з'єднано з емітерами першого та другого вхідних транзисторів через перший резистор.

До недоліків слід віднести низьку точність завдання коефіцієнта передачі схеми за умови змінення напруги живлення, а також підвищену споживана потужність.

За прототип обрано підсилювач постійного струму [Патент України №19728 Н03К5/22, G05B1/00, 2006], який містить три джерела струмів, перший та другий вхідні транзистори, перший та другий вихідні транзистори, шини нульового потенціалу, шини додатного та від'ємного живлення, резистор, коригуючий конденсатор, двадцять два транзистори, вхідну та вихідну шини, причому вхідну шини з'єднано з емітерами першого та другого вхідних транзисторів та з першим виводом першого резистора, а також з першим виводом коригуючого конденсатора, бази першого та другого вхідних транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого та другого транзисторів відповідно, а також з першими виводами першого і другого джерел струму, емітери першого та другого транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, колектори першого і другого вхідних транзисторів з'єднані з колекторами третього і четвертого транзисторів відповідно, а також з базами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами і колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, колектори третього і дев'ятого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, колектори четвертого і десятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, емітери п'ятого і шостого транзисторів об'єднані між собою, бази п'ятого і шостого транзисторів з'єднано з базами і колекторами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами двадцять першого і двадцять другого транзисторів відповідно, емітери дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери сьомого і восьмого транзисторів з'єднані з колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також з базами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а також з першим і другим виводами третього джерела струму, бази тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з базами двадцять першого і двадцять другого транзисторів відповідно, а також з базами і колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, а також з емітерами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, емітери двадцять першого, тринадцятого і п'ятнадцятого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери двадцять другого, чотирнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, колектори сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, а також з базами першого і другого вихідних транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з другим виводом коригуючого конденсатора, колектори першого і другого вихідних транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, емітери першого і другого вихідних транзисторів об'єднані між собою та з'єднані з другим виводом першого резистора, а також з вихідною шиною.

Недоліком прототипу є низька точність завдання коефіцієнта передачі схеми за умови змінення напруги живлення, а також збільшена кількість обладнання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення підсилювача постійного струму, в якому підвищується коефіцієнт передачі за умови змінення напруги живлення, а також зменшення кількості обладнання, це розширює галузь використання корисної моделі у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо.

Поставлена задача досягається тим, що у підсилювач постійного струму, який містить три джерела струмів, перший та другий вхідні транзистори, перший та другий вихідні транзистори, шини нульового потенціалу, шини додатного та від'ємного живлення, резистор, коригуючий конденсатор, двадцять два транзистори, вхідну та

вихідну шини, причому вхідну шину з'єднано з емітерами першого та другого вхідних транзисторів та з першим виводом першого резистора, а також з першим виводом коригуючого конденсатора, бази першого та другого вхідних транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого та другого транзисторів відповідно, а також з першими виводами першого і другого джерел струму, емітери першого та другого транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, колектори першого і другого вхідних транзисторів з'єднані з колекторами третього і четвертого транзисторів відповідно, а також з базами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами і колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, колектори третього і дев'ятого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, колектори четвертого і десятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, емітери п'ятого і шостого транзисторів об'єднано, емітери сьомого і восьмого транзисторів з'єднані з колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також з базами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а також з першим і другим виводами третього джерела струму, бази тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, а також з емітерами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, емітери і п'ятнадцятого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери чотирнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, колектори сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, а також з базами першого і другого вхідних транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з другим виводом коригуючого конденсатора, колектори першого і другого вхідних транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, емітери першого і другого вхідних транзисторів об'єднані між собою та з'єднані з другим виводом першого резистора, а також з вихідною шиною, причому бази п'ятого і шостого транзисторів з'єднано з базами та колекторами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно.

На кресленні представлено принципову схему підсилювача постійного струму.

Пристрій містить вхідну шину 6, яку з'єднано з емітерами першого 8 та другого 9 вхідних транзисторів та з першим виводом першого резистора 21, а також з першим виводом коригуючого конденсатора 19, бази першого 8 та другого 9 вхідних транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого 2 та другого 4 транзисторів відповідно, а також з першими виводами першого 1 і другого 5 джерел струмів, емітери першого 2 та другого 4 транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу 3, другі виводи першого 2 і другого 4 джерел струмів з'єднано з шинами додатного 30 і від'ємного живлення 32 відповідно, колектори першого - 8 і другого 9 вхідних транзисторів з'єднано з колекторами третього 7 і четвертого 10 транзисторів відповідно, а також з базами сьомого 15 і восьмого 17 транзисторів відповідно, бази третього 7 і четвертого 10 транзисторів з'єднано з базами і колекторами дев'ятого 11 і десятого 14 транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого 12 і шостого 13 транзисторів відповідно, колектори третього 7 і дев'ятого 11 транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення 30, колектори четвертого 10 і десятого 14 транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення 32, емітери п'ятого 12 і шостого 13 транзисторів об'єднано, бази п'ятого 12 і шостого - 13 транзисторів з'єднано з базами і колекторами одинадцятого 24 і дванадцятого 25 транзисторів відповідно, а також з колекторами сімнадцятого 23 і вісімнадцятого 26 транзисторів відповідно, а також з базами першого 28 і другого 29 вхідних транзисторів, емітери сьомого 15 і восьмого 17 транзисторів з'єднані з колекторами тринадцятого 18 і чотирнадцятого 20 транзисторів відповідно, а також з базами сімнадцятого 23 і вісімнадцятого 26 транзисторів відповідно, а також з першим і другим виводами третього джерела струму 16, бази тринадцятого 18 і чотирнадцятого 20 транзисторів з'єднано з базами і колекторами п'ятнадцятого 22 і шістнадцятого 27 транзисторів відповідно, а також з емітерами сімнадцятого 23 і вісімнадцятого 26 транзисторів відповідно, емітери тринадцятого 18 і п'ятнадцятого 22 транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення 30, емітери чотирнадцятого 20 і шістнадцятого 27 транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення 32, емітери одинадцятого 24 і дванадцятого 25 транзисторів об'єднано між собою та з'єднано з другим виводом коригуючого конденсатора 19, колектори першого 28 і другого 29 вхідних транзисторів з'єднано з шинами додатного 30 і від'ємного 32 живлення відповідно, емітери першого 28 і другого 29 вхідних транзисторів об'єднано та з'єднано з другим виводом першого резистора 21, а також з вихідною шиною 31.

Пристрій працює таким чином.

Вхідний сигнал у вигляді струму поступає на вхідну шину 6. Якщо вхідний струм втікає у схему, то другий вхідний 13 транзистор привідкривається, а перший вхідний 12 призакривається. У цьому випадку сьомий транзистор 15 привідкривається, а восьмий 17 транзистор призакривається. У цьому випадку сімнадцятий транзистор 23 призакривається, а вісімнадцятий транзистор 26 привідкривається, колекторний струм сімнадцятого транзистора 23 зменшується, а вісімнадцятого транзистора 26 збільшується. При цьому потенціал точки об'єднання емітерів одинадцятого 24 і дванадцятого 25 транзисторів у діодному вмиканні, а відповідно і потенціал вихідної шини 31, яка підключена до виходу складеного емітерного повторювача на першому 28 і другому 29 вхідних транзисторах, наближається до $U_{живл}$.

Якщо вхідний струм витікає із схеми, то другий вхідний 13 транзистор призакривається, а перший вхідний 12 привідкривається. У цьому випадку сьомий транзистор 15 призакривається, а восьмий 17 транзистор привідкривається. У цьому випадку сімнадцятий транзистор 23 привідкривається, а вісімнадцятий транзистор 26 призакривається, колекторний струм сімнадцятого транзистора 23 збільшується, а вісімнадцятого транзистора 26 зменшується. При цьому потенціал точки об'єднання емітерів одинадцятого 24 і дванадцятого 25 транзисторів у діодному вмиканні, а відповідно і потенціал вихідної шини 31, яка підключена до виходу складеного емітерного повторювача на першому 28 і другому 29 вхідних транзисторах, наближається до $U_{живл}$.

Перше 1 та друге 5 джерела струмів разом з першим 2 та другим 4 транзисторами задають режим по постійному струму вхідного каскаду. Шина нульового потенціалу підключена до емітерів першого 2 і другого 4 транзисторів забезпечує нульове зміщення по напрузі на вході пристрою. Шини додатного 30 і від'ємного 32

живлення забезпечують різнополярне живлення всіх каскадів пристрою. Резистор 21 задає коефіцієнт підсилення. Корируючий конденсатор 19 коригує АЧХ і запобігає генерації.

Струмові дзеркала побудовані на третьому 7, дев'ятому 11, а також четвертому 10, десятому 14 транзисторах забезпечують потрібний режим по постійному струму «струмової підвіски», яка побудована на п'ятому 10 і шостому 11 транзисторах.

Струмові дзеркала побудовані на тринадцятому 18, п'ятнадцятому 22, а також чотирнадцятому 20, шістнадцятому 27 транзисторах призначені для завдання відповідного режиму роботи по постійному струму вихідного каскаду на одинадцятому 24, дванадцятому 25, першому 28 та другому 29 вихідних транзисторах відповідно.

У даній схемі зменшується залежність вихідної напруги від змінення напруги живлення. Це обумовлено тим, що напруга на переході колектор-емітер сьомого 15 і восьмого 17 підсилювальних транзисторів задається, як сума напруг на переходах база-емітер п'ятнадцятого 24, сімнадцятого 23 та шістнадцятого 22, вісімнадцятого 26 транзисторів відповідно, а значення напруги на цих р-п-переходах практично не залежить від напруги живлення.

Третє джерело струму 16 задає режим роботи по постійному струму у сьомого 15 і восьмого 17 транзисторів.

