



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63660 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H03F 3/26 (2006.01)
G05B 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПІДСИЛЮВАЧ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u201106585

(22) 26.05.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) АЗАРОВ ОЛЕКСІЙ ДМИТРОВИЧ, БОГОМОЛОВ СЕРГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, РОСОЦУК АНАСТАСІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Підсилювач постійного струму, який містить перше та друге джерела струму, резистор зворотного зв'язку, вісімнадцять транзисторів, шини додатного і від'ємного живлення, шину нульового потенціалу, вхідну і вихідну шини, причому вхідну шину з'єднано з першим виводом резистора зворотного зв'язку, а також з емітерами одинадцятого і дванадцятого транзисторів, колектори одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів з'єднано з емітерами третього і четвертого транзисторів відповідно, колектори третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, а також з колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого і другого транзисторів відповідно, а також з першими виводами першого і другого джерел струму, емітери першого і другого транзисторів з'єднано з емітерами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, бази і колектори сьомого і восьмого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму, а також емітери дев'ятого, тринадцятого і десятого, чотир-

надцятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, бази дев'ятого і десятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів об'єднано, бази п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з емітерами вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, який **відрізняється** тим, що у нього введено дев'ятнадцятий, двадцятий, двадцять перший, двадцять другий, двадцять третій, двадцять четвертий, двадцять п'ятий, двадцять шостий транзистори, причому емітери дев'ятнадцятого, двадцять першого, двадцять третього транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери двадцятого, двадцять другого, двадцять четвертого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, бази вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектори вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами двадцять першого, двадцять третього і двадцять другого, двадцять четвертого транзисторів відповідно, а також з базами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів відповідно, а також з емітерами двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів відповідно, бази двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів з'єднано з емітерами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, колектори двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів об'єднано і з'єднано з вихідною шиною та з другими виводами резистора зворотного зв'язку.

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

Відомо підсилювач постійного струму (Push-pull amplifier with current mirrors for determining the quiescent operating point. United States Patent 3,852,678, Дек.3, 1974), який містить перше і друге

джерела струму, резистор зворотного зв'язку, шини додатного і від'ємного живлення, вхідну і вихідну шини, шину нульового потенціалу, шість транзисторів, причому вхідну шину з'єднано з емітерами третього четвертого транзисторів відповідно, а також з першим виводом резистора зворотного зв'язку, колектори третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами п'ятого і шостого

(19) UA (11) 63660 (13) U

транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого і другого транзисторів відповідно, а також з першими выводами першого і другого джерел струму, емітери першого і другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму та емітери п'ятого і шостого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, колектори п'ятого і шостого транзисторів з'єднано з вихідною шиною та другим виводом резистора зворотного зв'язку.

Недоліком є низька точність, що звужує галузь застосування пристрою.

За прототип обрано підсилювач постійного струму (Патент України № 41316, H03F 3/26, G05B 1/00, бюл. № 17, 2010 р.), який містить перше та друге джерела струму, резистор зворотного зв'язку, вісімнадцять транзисторів, шини додатного і від'ємного живлення, шину нульового потенціалу, вхідну і вихідну шини, причому вхідну шину з'єднано з першим виводом резистора зворотного зв'язку, а також з емітерами одинадцятого і дванадцятого транзисторів, колектори одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів з'єднано з емітерами третього і четвертого транзисторів відповідно, колектори третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, а також з колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого і другого транзисторів відповідно, а також з першими выводами першого і другого джерел струму, емітери першого і другого транзисторів з'єднано з емітерами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, бази і колектори сьомого і восьмого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму, а також емітери п'ятого, шостого, дев'ятого, десятого, тринадцятого, чотирнадцятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, бази дев'ятого і десятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів об'єднано, бази п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, емітери сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів об'єднано та з'єднано з другим виводом резистора зворотного зв'язку, а також з вихідною шиною.

Недоліком є низька точність, що звужує галузь застосування пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення підсилювача постійного струму, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними підвищується точність пристрою, 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 перше та друге джерела струму, резистор зворотного зв'язку, вісімнадцять транзисторів, шини додатного і від'ємного живлення, шину нульового потенціалу, вхідну і вихідну шини, причому вхідну шину з'єднано з першим виводом резистора зворотного зв'язку, а також з емітерами одинадцятого і дванадцятого транзисторів, колектори одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів з'єднано з емітерами третього і четвертого транзисторів відповідно, колектори третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, а також з колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, бази третього і четвертого транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого і другого транзисторів відповідно, а також з першими выводами першого і другого джерел струму, емітери першого і другого транзисторів з'єднано з емітерами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, бази і колектори сьомого і восьмого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, другі виводи першого і другого джерел струму, а також емітери дев'ятого, тринадцятого і десятого, чотирнадцятого транзисторів з'єднано з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, бази дев'ятого і десятого транзисторів з'єднано з базами і колекторами тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів об'єднано, бази п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з емітерами вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, введено дев'ятнадцятий, двадцятий, двадцять перший, двадцять другий, двадцять третій, двадцять четвертий, двадцять п'ятий, двадцять шостий транзистори, причому емітери дев'ятнадцятого, двадцять першого, двадцять третього транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери двадцятого, двадцять другого, двадцять четвертого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, бази вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектори вісімнадцятого і сімнадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами двадцять першого, двадцять третього і двадцять другого, двадцять четвертого транзисторів відповідно, а також з базами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів відповідно, а також з емітерами двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів відповідно, бази двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів з'єднано з емітерами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, колектори двадцять п'ятого і двадцять шостого транзисторів об'єднано і з'єднано з вихідною шиною та з другими выводами резистора зворотного зв'язку.

На кресленні представлено принципову схему підсилювача постійного струму.

Пристрій містить вхідну шину 8, яку з'єднано з першим виводом резистора зворотного зв'язку 15, а також з емітерами одинадцятого 11 і дванадцятого 12 транзисторів, колектори одинадцятого 11 і дванадцятого 12 транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу 4, емітери одинадцятого 11 і дванадцятого 12 транзисторів з'єднано з емітерами третього 10 і четвертого 13 транзисторів відповідно, колектори третього 10 і четвертого 13 транзисторів з'єднано з базами п'ятого 21 і шостого 24 транзисторів відповідно, а також з колекторами дев'ятого 9 і десятого 14 транзисторів відповідно, бази третього 10 і четвертого 13 транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого 2 і другого 6 транзисторів відповідно, а також з першими виводами першого 1 і другого 7 джерел струму, емітери першого 2 і другого 6 транзисторів з'єднано з емітерами сьомого 3 і восьмого 5 транзисторів відповідно, бази і колектори сьомого 3 і восьмого 5 транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу 4, другі виводи першого 1 і другого 7 джерел струму, а також емітери дев'ятого 9, тринадцятого 16 і десятого 14, чотирнадцятого 19 транзисторів з'єднано з шинами додатного 32 і від'ємного 34 живлення відповідно, бази дев'ятого 9 і десятого 14 транзисторів з'єднано з базами і колекторами тринадцятого 16 і чотирнадцятого 19 транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятнадцятого 17 і шістнадцятого 18 транзисторів відповідно, бази вісімнадцятого 22 і сімнадцятого 23 транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу 4, емітери п'ятнадцятого 17 і шістнадцятого 18 транзисторів об'єднано, бази п'ятнадцятого 17 і шістнадцятого 18 транзисторів з'єднано з емітерами вісімнадцятого 22 і сімнадцятого 23 транзисторів відповідно, а також з колекторами п'ятого 21 і шостого 24 транзисторів відповідно, колектори вісімнадцятого 22 і сімнадцятого 23 транзисторів з'єднано з базами та колекторами двадцять першого 26, двадцять третього 28 і двадцять другого 27, двадцять четвертого 31 транзисторів відповідно, а також з базами дев'ятнадцятого 20 і двадцятого 25 транзисторів відповідно, а також з емітерами двадцять п'ятого 29 і двадцять шостого 30 транзисторів відповідно, емітери дев'ятнадцятого 20, двадцять першого 26, двадцять третього 28 транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення 32, емітери двадцятого 25, двадцять другого 27, двадцять четвертого 31 транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення 34, бази двадцять п'ятого 29 і двадцять шостого 30 транзисторів з'єднано з емітерами п'ятого 29 і

шостого 24 транзисторів відповідно, колектори двадцять п'ятого 29 і двадцять шостого 30 транзисторів об'єднано і з'єднано з вихідною шиною 33 та з другими виводами резистора зворотного зв'язку 15.

Пристрій працює таким чином.

Вхідний сигнал у вигляді струму поступає на вхідну шину 8. Якщо вхідний струм втікає у схему, то дванадцятий 12 транзистор привідкривається, а одинадцятий 11 транзистор призакривається, відповідно шостий 24 транзистор привідкривається, а п'ятий 21 транзистор призакривається. При цьому потенціал точки об'єднання колекторів двадцять п'ятого 29 і двадцять шостого 30 транзисторів вихідної шини 33 зменшується і прямує до - Еж.

Якщо вхідний струм витікає із схеми, то дванадцятий 12 транзистор призакривається, а одинадцятий 11 транзистор привідкривається, відповідно шостий 24 транзистор призакривається, а п'ятий 21 транзистор привідкривається. При цьому потенціал точки об'єднання колекторів двадцять п'ятого 29 і двадцять шостого 30 транзисторів та вихідної шини 33 збільшується і прямує до + Еж.

Перше 1 і друге 7 джерела струму та перший 2, сьомий 3, восьмий 5, другий 6, третій 10, четвертий 13 транзистори утворюють схему завдання режиму по постійному струму.

Одинадцятий 11 та дванадцятий 12 транзистори в поєднанні з третім 10 і четвертим 13 транзисторами утворюють двотактний симетричний вхідний каскад.

П'ятнадцятий 17, шістнадцятий 18, сімнадцятий 23, вісімнадцятий 22 транзистори утворюють двонаправлений відбивач струму, який через відбивачі струму, що побудовані на дев'ятому 9, десятому 14, тринадцятому 16, чотирнадцятому 19 транзисторах відповідно, завдає режим по постійному струму проміжних підсилювальних каскадів на п'ятому 21 і шостому 24 транзисторах відповідно.

Дев'ятнадцятий 20, двадцять перший 26, двадцять третій 28, двадцять п'ятий 29 і двадцятий 25, двадцять другий 27, двадцять четвертий 31, двадцять шостий 30 транзистори утворюють складені відбивачі Уїлсона, які розв'язують вихід схеми із проміжними підсилювальними каскадами та, у поєднанні з двонаправленим відбивачем струму, забезпечують підвищення точності роботи схеми.

Резистор зворотного зв'язку 15 задає коефіцієнт підсилення.

Шини додатного 32 і від'ємного 34 живлення, а також шина нульового потенціалу 4 забезпечують потрібний рівень напруги для живлення схеми.

