



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107584** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
H03K 5/22 (2006.01)
G05B 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

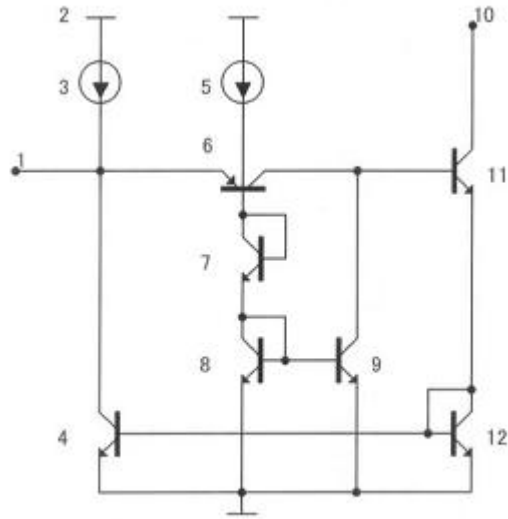
(21) Номер заявки: u 2016 00071	(72) Винахідник(и): Азаров Олексій Дмитрович (UA), Богомолов Сергій Віталійович (UA), Добровольська Оксана Станіславівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.01.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2016	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2016, Бюл.№ 11	

(54) ВІДБИВАЧ СТРУМУ

(57) Реферат:

Відбивач струму містить три транзистори та джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з другим виводом джерела струму, а також з колектором першого транзистора, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, а також з емітером третього транзистора, колектор третього транзистора з'єднано з вихідною шиною. Додатково введено чотири транзистори та друге джерело струму, причому базу третього транзистора з'єднано з колектором сьомого транзистора, а також з колектором четвертого транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з вхідною шиною, базу четвертого транзистора з'єднано з другим виводом другого джерела струму, а також з базою та колектором п'ятого транзистора. Перший вивід другого джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітер п'ятого транзистора з'єднано з базою та колектором шостого транзистора, а також з базою сьомого транзистора, емітери шостого та сьомого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу.

UA 107584 U



Φir.

Корисна модель належить до аналогової техніки і може бути використана в двотактних підсилювальних схемах.

Відомо відбивач струму (Гребен А.Б. Токоотвод с диодным смещением // Гребен А.Б. Проектирование аналоговых интегральных схем. - М.: Энергия, 1976. - С. 74-76), який містить шину нульового потенціалу, вхідну та вихідну шини, два транзистори, причому вхідну шину з'єднано з колектором та базою першого транзистора, а також з базою другого транзистора, емітери першого та другого транзистора з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор другого транзистора з'єднано з вихідною шиною. Таким чином схема забезпечує засіб отримання опорного струму, що не залежить від параметрів приборів, проте нею обмежена функціональна можливість.

За прототип вибрано відбивач струму Уілсона (Титце У. Токовое зеркало Вильсона // Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том 1: Пер. с нем. - М.: ДМК Пресс, 2008. - С. 342-344), який містить три транзистори, та джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з другим виводом джерела струму, а також з колектором першого транзистора, а також з базою третього транзистора, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, а також з емітером третього транзистора, колектор третього транзистора з'єднано з вихідною шиною.

Недоліком прототипу є низька точність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого відбивача струму, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними, підвищується точність роботи, це розширює галузь використання корисної моделі у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо.

Поставлена задача вирішується тим, що у відбивач струму, який містить три транзистори, та джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з другим виводом джерела струму, а також з колектором першого транзистора, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, а також з емітером третього транзистора, колектор третього транзистора з'єднано з вихідною шиною, введено чотири транзистори та друге джерело струму, причому базу третього транзистора з'єднано з колектором сьомого транзистора, а також з колектором четвертого транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з вхідною шиною, базу четвертого транзистора з'єднано з другим виводом другого джерела струму, а також з базою та колектором п'ятого транзистора, перший вивід другого джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітер п'ятого транзистора з'єднано з базою та колектором шостого транзистора, а також з базою сьомого транзистора, емітери шостого та сьомого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу.

На кресленні представлено схему відбивача струму.

Пристрій містить вхідну шину 1, яку з'єднано з другим виводом джерела струму 3, а також з колектором першого 4 транзистора, перший вивід джерела струму 3 з'єднано з шиною нульового потенціалу 2, емітери першого 4 та другого 12 транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу 2, бази першого 4 та другого 12 транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого 12 транзистора, а також з емітером третього 11 транзистора, колектор третього 11 транзистора з'єднано з вихідною шиною 10, базу третього 11 транзистора з'єднано з колектором сьомого 9 транзистора, а також з колектором четвертого 6 транзистора, емітер четвертого 6 транзистора з'єднано з вхідною шиною 1, базу четвертого 6 транзистора з'єднано з другим виводом другого 5 джерела струму, а також з базою та колектором п'ятого 7 транзистора, перший вивід другого 5 джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу 2, емітер п'ятого 7 транзистора з'єднано з базою та колектором шостого 8 транзистора, а також з базою сьомого 9 транзистора, емітери шостого 8 та сьомого 9 транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу 2.

Пристрій працює таким чином.

Вхідний сигнал у вигляді струму надходить на вхідну шину 1. Якщо вхідний струм втікає у схему, то четвертий 6 транзистор привідкривається, при цьому збільшується колекторний струм четвертого 6 транзистора, при цьому третій 11 транзистор привідкривається, при цьому збільшується колекторний струм третього 11 транзистора, при цьому збільшується напруга база-емітер другого 12 транзистора, при цьому збільшується напруга база-емітер першого 4 транзистора, при цьому збільшується колекторний струм першого 4 транзистора, який

врівноважує значення вхідного струму. Вихідна шина 10 відслідковує зміну струму на колекторі третього 11 транзистора.

П'ятий 7, шостий 8 та сьомий 9 транзистори слугують для задання робочої точки для третього 11 транзистора, а саме, якщо колекторний струм четвертого 6 транзистора збільшується, то збільшується базовий струм четвертого 6 транзистора, при цьому збільшується колекторний струм шостого 8 транзистора, при цьому збільшується напруга база-емітер шостого 8 транзистора, при цьому збільшується напруга база-емітер сьомого 9 транзистора, при цьому збільшується колекторний струм сьомого 9 транзистора, що компенсує зміну колекторного струму четвертого 6 транзистора.

Друге джерело струму 2 слугує для задання робочого струму для п'ятого 7 та шостого 8 транзисторів, перше джерело струму 3 слугує для задання робочої точки першому 4 та другому 12 транзисторам.

Сукупність першого 4 та другого 12 транзисторів являють собою відбивач струму, за допомогою якого утворюється від'ємний зворотній зв'язок між емітерами третього 11 та четвертого 6 транзисторів. Введення цього від'ємного зворотного зв'язку зменшує вхідний опір

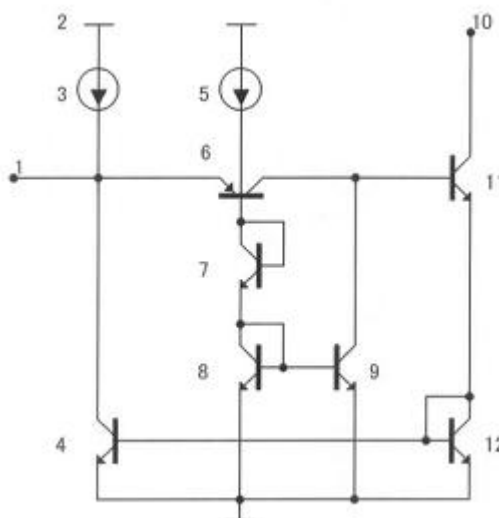
схеми, значення якого буде відповідати: $r_{вх} = \frac{r_{eq4}}{\beta}$, де $r_{вх}$ - вхідний опір відбивача струму, β - коефіцієнт передачі в n-p-n транзисторі, r_{eq4} - опір емітера четвертого 6 транзистора.

Шина нульового потенціалу 2 забезпечує потрібний рівень напруги для живлення схеми.

20

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Відбивач струму, що містить три транзистори та джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з другим виводом джерела струму, а також з колектором першого транзистора, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, а також з емітером третього транзистора, колектор третього транзистора з'єднано з вихідною шиною, який **відрізняється** тим, що додатково введено чотири транзистори та друге джерело струму, причому базу третього транзистора з'єднано з колектором сьомого транзистора, а також з колектором четвертого транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з вхідною шиною, базу четвертого транзистора з'єднано з другим виводом другого джерела струму, а також з базою та колектором п'ятого транзистора, перший вивід другого джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітер п'ятого транзистора з'єднано з базою та колектором шостого транзистора, а також з базою сьомого транзистора, емітери шостого та сьомого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу.



Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601