



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76632** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
H03K 5/22 (2006.01)
G05B 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

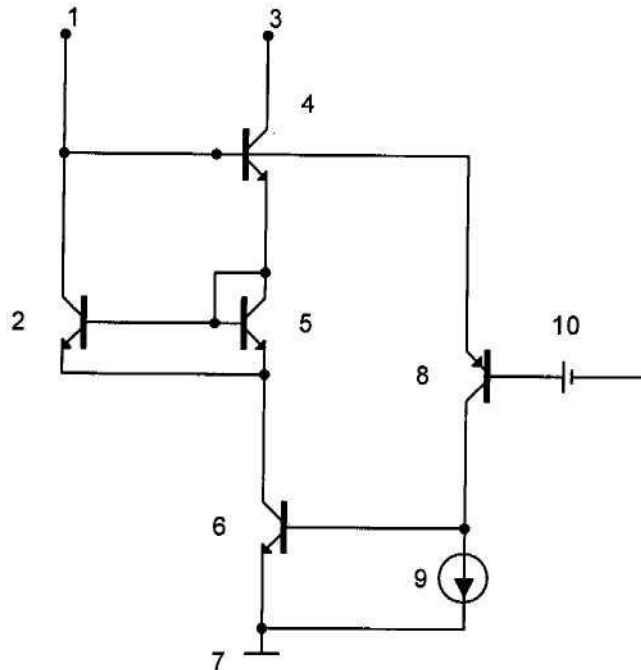
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 07769	(72) Винахідник(и): Азаров Олексій Дмитрович (UA), Яцик Володимир Євгенійович (UA), Гарнага Володимир Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.06.2012	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.01.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2013, Бюл.№ 1	

(54) ВІДБИВАЧ СТРУМУ

(57) Реферат:

Відбивач струму містить три транзистори, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, а також з базою третього транзистора, емітери першого та другого транзисторів об'єднано, 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 четвертий та п'ятий транзистори, джерело струму та джерело напруги.



UA 76632 U

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, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, а також з базою третього транзистора, 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, за умови, що генератор вхідного сигналу має обмежений опір, 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, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, а також з базою третього транзистора, емітери першого та другого транзисторів об'єднано, 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 четвертий та п'ятий транзистори, джерело струму та джерело напруги, емітер четвертого транзистора з'єднано з вхідною шиною, а також з базою третього транзистора, а також з колектором першого транзистора, базу четвертого транзистора з'єднано з першим виводом джерела напруги, другий вивід джерела напруги з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор четвертого транзистора з'єднано з першим виводом джерела струму, а також з базою п'ятого транзистора, колектор п'ятого транзистора з'єднано з точкою об'єднання емітерів першого та другого транзисторів, емітер п'ятого транзистора з'єднано з шиною нульового потенціалу, а також з другим виводом джерела струму.

На кресленні представлено схему відбивача струму.

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

Пристрій працює таким чином.

Вхідний сигнал у вигляді струму поступає на вхідну шину 1. Якщо вхідний струм збільшується, то третій 4 транзистор привідкривається, при цьому збільшується колекторний та емітерний струм третього 4 транзистора, при цьому збільшується базовий струм першого 2 та другого 5 транзистора, при цьому збільшується колекторний струм першого 2 транзистора, який врівноважує значення вхідного струму. При збільшенні вхідного струму збільшується емітерний струм четвертого 8 транзистора, при цьому четвертий 8 транзистора привідкривається, при цьому збільшується колекторний струм четвертого 8 транзистора, при цьому збільшується базовий струм п'ятого 6 транзистора, при цьому п'ятий 6 транзистор привідкривається, при

цьому збільшується колекторний струм п'ятого 6 транзистора, що врівноважує значення емітерного струму першого 2 транзистора, що врівноважує значення вхідного струму.

- 5 Якщо вхідний струм зменшується, то третій 4 транзистор призакривається, при цьому зменшується колекторний та емітерний струм третього 4 транзистора, при цьому зменшується базовий струм першого 2 та другого 5 транзистора, при цьому зменшується колекторний струм першого 2 транзистора, який врівноважує значення вхідного струму. При зменшенні вхідного струму зменшується емітерний струм четвертого 8 транзистора, при цьому четвертий 8 транзистора призакривається, при цьому зменшується колекторний струм четвертого 8 транзистора, при цьому зменшується базовий струм п'ятого 6 транзистора, при цьому п'ятий 6 транзистор призакривається, при цьому зменшується колекторний струм п'ятого 6 транзистора, що врівноважує значення емітерного струму першого 2 транзистора, що врівноважує значення вхідного струму.

Вихідна шина 3 відслідковує зміну струму на колекторі третього 4 транзистора.

- 15 Джерело напруги 10 слугує для задання робочої напруги четвертому 8 транзистору. Джерело струму 9 задає робочий струм для роботи п'ятого 6 транзистора. Шина нульового потенціалу 7 задає необхідний рівень напруги для живлення схеми.

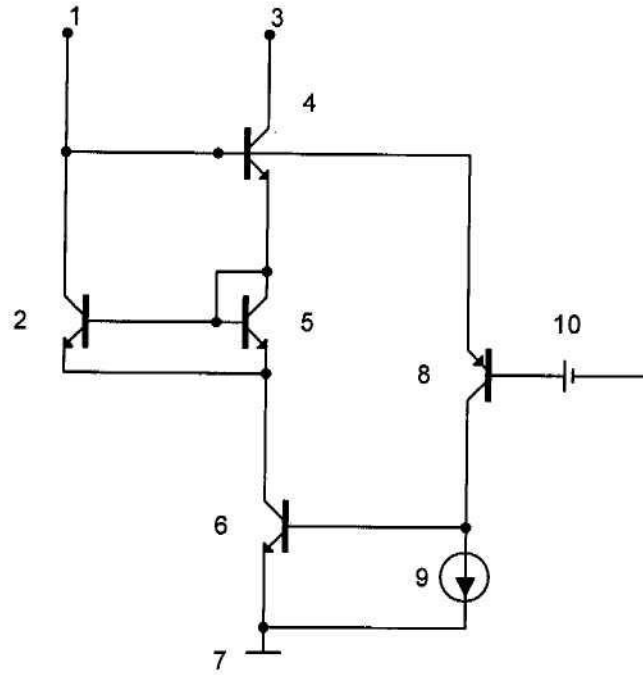
Четвертий 8 та п'ятий 6 транзистори утворюють коло від'ємного зворотного зв'язку між базою третього 4 транзистора, та емітером першого 2 транзистора. Введення цього від'ємного

зворотного зв'язку зменшує вхідний опір схеми, значення якого буде відповідати: $r_{вх} = \frac{2 \cdot r_{eq1}}{\beta}$,

- 20 де $r_{вх}$ – вхідний опір відбивача струму, β - коефіцієнт передачі в n-p-n транзисторі, r_{eq1} - опір емітера першого 4 транзистора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 25 Відбивач струму, який містить три транзистори, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, а також з базою третього транзистора, емітери першого та другого транзисторів об'єднано, 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 у нього введено четвертий та п'ятий транзистори, джерело струму та джерело напруги, емітер четвертого транзистора з'єднано з вхідною шиною, а також з базою третього транзистора, а також з колектором першого транзистора, базу четвертого транзистора з'єднано з першим виводом джерела напруги, другий вивід джерела напруги з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор четвертого транзистора з'єднано з першим виводом джерела струму, а також з базою п'ятого транзистора, колектор п'ятого транзистора з'єднано з точкою об'єднання емітерів першого та другого транзисторів, емітер п'ятого транзистора з'єднано з шиною нульового потенціалу, а також з другим виводом джерела струму.
- 30
- 35



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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