



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154438** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
G05F 1/08 (2006.01)
H01L 27/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

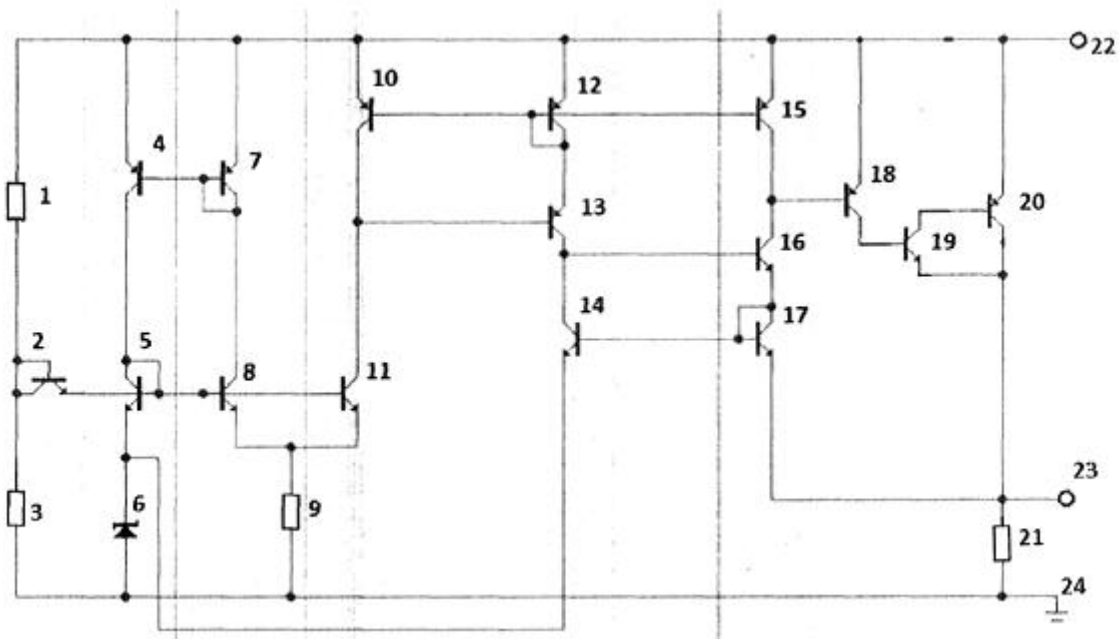
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 01612	(72) Винахідник(и): Азаров Олексій Дмитрович (UA), Войцеховська Олена Валеріївна (UA), Богомолов Сергій Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.04.2023	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 16.11.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 15.11.2023, Бюл.№ 46	

(54) ДЖЕРЕЛО ОПОРНОЇ НАПРУГИ

(57) Реферат:

Джерело опорної напруги містить чотирнадцять біполярних транзисторів, чотири резистори, стабілітрон, шину живлення, вихідну шину, шину нульового потенціалу. Додатково введено п'ятнадцятий та шістнадцятий біполярні транзистори, причому емітер п'ятнадцятого біполярного транзистора з'єднано з шиною живлення, його базу з'єднано з колекторами одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів, а колектор з'єднано з базою шістнадцятого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з базою чотирнадцятого біполярного транзистора, а емітер з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора.



UA 154438 U

UA 154438 U

Корисна модель належить до аналогової техніки і може бути використана при створенні джерел стабільної напруги постійного струму.

Відомий кільцевий стабілізатор опорної напруги, який містить два біполярні транзистори, два стабілітрони, три резистори, шини живлення, шини нульового потенціалу та вихідну шину, причому анод першого стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу та через третій резистор з емітером другого транзистора та вихідною шиною, катод першого стабілітрона з'єднано з колектором першого транзистора, базою другого транзистора та через перший резистор з'єднано з шиною живлення, катодом другого стабілітрона та першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднано з емітером першого транзистора, анод другого стабілітрона з'єднано з колектором другого транзистора і базою першого транзистора [Горошков Б.И. Радиоэлектронные устройства: Справочник // Б.И. Горошков - М.: Радио и связь, 1984. - С. 362].

Недоліком цього технічного рішення є низька навантажувальна здатність, що приводить до низької точності роботи.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є джерело опорної напруги, що містить чотирнадцять біполярних транзисторів, чотири резистори, стабілітрон, шини живлення, вихідну шину, шини нульового потенціалу, причому катод стабілітрона з'єднано з емітерами третього та десятого біполярних транзисторів, анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через другий резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора та другим виводом першого резистора, через четвертий резистор з'єднано з вихідною шиною, з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора та з емітером тринадцятого біполярного транзистора, а також через третій резистор з'єднано з об'єднаними емітерами п'ятого та сьомого біполярних транзисторів, перший вивід першого резистора з'єднано з шиною живлення, з емітерами другого, четвертого, шостого, восьмого, одинадцятого, чотирнадцятого біполярних транзисторів, колектор та базу третього біполярного транзистора з'єднано з емітером першого, колектором другого та базами п'ятого і сьомого біполярних транзисторів, базу другого біполярного транзистора з'єднано з базою та колектором четвертого біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, колектори сьомого та шостого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дев'ятого біполярного транзистора, базу шостого біполярного транзистора з'єднано з базою і колектором восьмого біполярного транзистора, з базою одинадцятого біполярного транзистора та з емітером дев'ятого біполярного транзистора, колектори дев'ятого та десятого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дванадцятого біполярного транзистора, колектори одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів об'єднано, емітер дванадцятого біполярного транзистора з'єднано з колектором і базою тринадцятого біполярного транзистора та з базою десятого біполярного транзистора [Патент на корисну модель № 117711, Україна, м.кл. G05F 1/08 H01L 27/00 G05F 1/56 G05F 3/02, опубл. 10.09.2018, бюл. № 17].

Недоліком даного пристрою є низька навантажувальна здатність, що знижує точність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити джерело опорної напруги, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається покращення навантажувальної здатності, що приводить до підвищення точності роботи.

Поставлена задача вирішується тим, що джерело опорної напруги містить чотирнадцять біполярних транзисторів, чотири резистори, стабілітрон, шини живлення, вихідну шину, шини нульового потенціалу, причому катод стабілітрона з'єднано з емітерами третього та десятого біполярних транзисторів, анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через другий резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора та другим виводом першого резистора, через четвертий резистор з'єднано з вихідною шиною, з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора та з емітером тринадцятого біполярного транзистора, а також через третій резистор з'єднано з об'єднаними емітерами п'ятого та сьомого біполярних транзисторів, перший вивід першого резистора з'єднано з шиною живлення, з емітерами другого, четвертого, шостого, восьмого, одинадцятого, чотирнадцятого біполярних транзисторів, колектор та базу третього біполярного транзистора з'єднано з емітером першого, колектором другого та базами п'ятого і сьомого біполярних транзисторів, базу другого біполярного транзистора з'єднано з базою та колектором четвертого біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, колектори сьомого та шостого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дев'ятого біполярного транзистора, базу шостого біполярного транзистора з'єднано з базою і колектором восьмого біполярного транзистора, з базою одинадцятого біполярного транзистора та з емітером дев'ятого біполярного транзистора, колектори дев'ятого та десятого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою

дванадцятого біполярного транзистора, колектори одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів об'єднано, емітер дванадцятого біполярного транзистора з'єднано з колектором і базою тринадцятого біполярного транзистора та з базою десятого біполярного транзистора, згідно корисної моделі додатково введено п'ятнадцятий та шістнадцятий біполярні транзистори.

5 При цьому емітер п'ятнадцятого біполярного транзистора з'єднано з шиною живлення, його базу з'єднано з колекторами одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів, а колектор з'єднано з базою шістнадцятого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з базою чотирнадцятого біполярного транзистора, а емітер - з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора.

10 Суть корисної моделі пояснює креслення.

Джерело опорної напруги містить шістнадцять біполярних транзисторів, перший 1, другий 3, третій 9, четвертий 21 резистори, стабілітрон 6, шину живлення 22, шину нульового потенціалу 24, вихідну шину 23, причому катод стабілітрона 6 з'єднано з емітерами третього 5 та десятого 14 біполярних транзисторів, анод стабілітрона 6 з'єднано з шиною нульового потенціалу 24, через другий 3 резистор з'єднано з колектором і базою першого 2 біполярного транзистора та другим виводом першого резистора 1, через четвертий 21 резистор з'єднано з вихідною шиною 23, з колектором чотирнадцятого 20 біполярного транзистора та з емітерами тринадцятого 17 та шістнадцятого 19 біполярних транзисторів, а також через третій 9 резистор з'єднано з об'єднаними емітерами п'ятого 8 та сьомого 11 біполярних транзисторів, перший вивід першого резистора 1 з'єднано з шиною живлення 22, з емітерами другого 4, четвертого 7, шостого 10, восьмого 12, одинадцятого 15, чотирнадцятого 20, п'ятнадцятого 18 біполярних транзисторів, колектор та базу третього 5 біполярного транзистора з'єднано з емітером першого 2, колектором другого 4 та базами п'ятого 8 і сьомого 11 біполярних транзисторів, базу другого 4 біполярного транзистора з'єднано з базою та колектором четвертого 7 біполярного транзистора та: з колектором п'ятого 8 біполярного транзистора, колектори сьомого 11 та шостого 10 біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дев'ятого 13 біполярного транзистора, базу шостого 10 біполярного транзистора з'єднано з базою і колектором восьмого 12 біполярного транзистора, з базою одинадцятого 15 біполярного транзистора та з емітером дев'ятого 13 біполярного транзистора, колектори дев'ятого 13 та десятого 14 біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дванадцятого 16 біполярного транзистора, колектори одинадцятого 15 та дванадцятого 16 біполярних транзисторів об'єднано, та з'єднано з базою п'ятнадцятого 18 біполярного транзистора, емітер дванадцятого 16 біполярного транзистора з'єднано з колектором і базою тринадцятого 17 біполярного транзистора та з базою десятого 14 біполярного транзистора, колектор п'ятнадцятого 18 біполярного транзистора з'єднано з базою шістнадцятого 19 біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з базою чотирнадцятого 20 біполярного транзистора.

Пристрій працює наступним чином.

40 При подачі напруги живлення на шину живлення 22 та шину нульового потенціалу 24 починає протікати струм через перший 1 та другий 3 резистори, а перший біполярний транзистор 2 привідкривається. Також привідкриваються третій 5, п'ятий 8 та сьомий 11 біполярні транзистори і напруга на стабілітроні 6 починає зростати. Це приводить до того, що через колектори п'ятого 8 та сьомого 11 біполярних транзисторів починає протікати струм. При цьому другий 4, четвертий 7, шостий 10, восьмий 12, дев'ятий 13 та одинадцятий 15 біполярні транзистори привідкриваються. Також привідкриваються десятий 14, дванадцятий 16, п'ятнадцятий 18, шістнадцятий 19 і чотирнадцятий 20 біполярні транзистори. На вихідній шині 23 піднімається напруга.

50 Вказаний процес продовжується доти, поки потенціал на емітері десятого 14 біполярного транзистора не буде дорівнювати напрузі на катоді стабілітрона 6. При цьому в схемі настає баланс напруг і струмів. Робочий струм буфера напруги, побудованого на десятому 14, дванадцятому 16, тринадцятому 17 біполярних транзисторах, дорівнює половині значення струму, який протікає через третій 9 резистор.

Оскільки потенціал емітера тринадцятого 17 біполярного транзистора дорівнює потенціалу емітера десятого 14 біполярного транзистора, то напруга на вихідній шині 23 і четвертому резисторі 21 дорівнює напрузі на стабілітроні 6.

55 Така побудова джерела опорної напруги дозволяє покращити його навантажувальну здатність, що, у свою чергу, приводить до підвищення точності роботи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Джерело опорної напруги, що містить чотирнадцять біполярних транзисторів, чотири резистори, стабілітрон, шину живлення, вихідну шину, шину нульового потенціалу, причому катод стабілітрона з'єднано з емітерами третього та десятого біполярних транзисторів, анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через другий резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора та другим виводом першого резистора, через четвертий резистор з'єднано з вихідною шиною, з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора та з емітером тринадцятого біполярного транзистора, а також через третій резистор з'єднано з об'єднаними емітерами п'ятого та сьомого біполярних транзисторів, перший вивід першого резистора з'єднано з шиною живлення, з емітерами другого, четвертого, шостого, восьмого, одинадцятого, чотирнадцятого біполярних транзисторів, колектор та базу третього біполярного транзистора з'єднано з емітером першого, колектором другого та базами п'ятого і сьомого біполярних транзисторів, базу другого біполярного транзистора з'єднано з базою та колектором четвертого біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, колектори сьомого та шостого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дев'ятого біполярного транзистора, базу шостого біполярного транзистора з'єднано з базою і колектором восьмого біполярного транзистора, з базою одинадцятого біполярного транзистора та з емітером дев'ятого біполярного транзистора, колектори дев'ятого та десятого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою дванадцятого біполярного транзистора, колектори одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів об'єднано, емітер дванадцятого біполярного транзистора з'єднано з колектором і базою тринадцятого біполярного транзистора та з базою десятого біполярного транзистора, яке **відрізняється** тим, що введено п'ятнадцятий та шістнадцятий біполярні транзистори, причому емітер п'ятнадцятого біполярного транзистора з'єднано з шиною живлення, його базу з'єднано з колекторами одинадцятого та дванадцятого біполярних транзисторів, а колектор з'єднано з базою шістнадцятого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з базою чотирнадцятого біполярного транзистора, а емітер - з колектором чотирнадцятого біполярного транзистора.

