



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152835** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
H01L 27/00
G05F 1/08 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 07417	(72) Винахідник(и): Азаров Олексій Дмитрович (UA), Богомолов Сергій Віталійович (UA), Войцеховська Олена Валеріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.12.2021	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.04.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.04.2023, Бюл.№ 16	

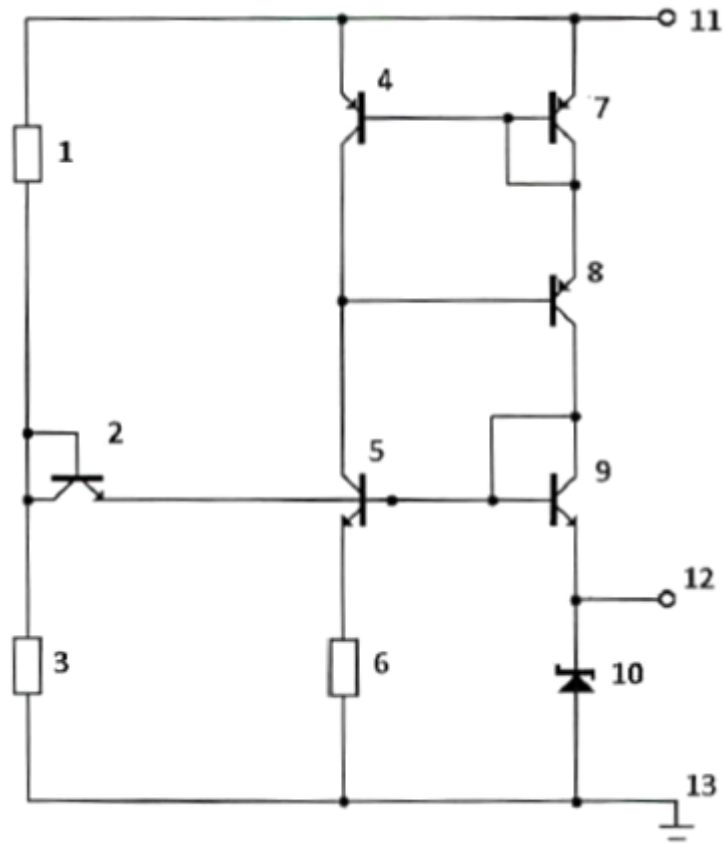
(54) ДЖЕРЕЛО ОПОРНОЇ НАПРУГИ

(57) Реферат:

Джерело опорної напруги містить п'ять біполярних транзисторів, три резистори, стабілітрон, шину живлення, шину нульового потенціалу. Анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через третій резистор з'єднано з емітером другого біполярного транзистора. Через другий резистор з'єднано з колектором та базою першого біполярного транзистора, які через перший резистор з'єднано з шиною живлення та емітерами четвертого та п'ятого біполярних транзисторів. Катод стабілітрона з'єднано з емітером третього біполярного транзистора. Емітер першого біполярного транзистора з'єднано з базою другого біполярного транзистора, з колектором і базою третього біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора. Додатково введено вихідну шину та шостий біполярний транзистор, емітер якого з'єднано з шиною живлення, емітером четвертого біполярного транзистора та через перший резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора. Базу і колектор шостого біполярного транзистора з'єднано з базою четвертого біполярного транзистора і з емітером п'ятого біполярного транзистора. Колектори другого та четвертого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою п'ятого біполярного транзистора. Вихідну шину з'єднано з емітером третього біполярного транзистора та катодом стабілітрона.

UA 152835 U

UA 152835 U



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

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

Недоліком даного пристрою є низький коефіцієнт стабілізації, що приводить до низької точності роботи.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого пристрою є джерело опорної напруги, яке містить п'ять біполярних транзисторів, три резистори, стабілітрон, шину живлення, шину нульового потенціалу, причому анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через третій резистор з'єднано з емітером другого транзистора, а через другий резистор з'єднано з колектором та базою першого біполярного транзистора, які через перший резистор з'єднано з шиною живлення та емітерами четвертого та п'ятого біполярних транзисторів, катод стабілітрона з'єднано з емітером третього біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднано з базою другого біполярного транзистора та з колектором і базою третього біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, колектор другого біполярного транзистора з'єднано з колектором і базою четвертого біполярного транзистора та з базою п'ятого біполярного транзистора [Патент на корисну модель № 117377 Україна, МПК G05F 1/08, H01L 27/00, опубл. 26.06.2017, бюл. № 12].

Недоліком даного пристрою є низький коефіцієнт стабілізації напруги, що приводить до низької точності роботи.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки такого джерела опорної напруги, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається підвищення коефіцієнта стабілізації, що приводить до підвищення точності роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в джерело опорної напруги, яке містить п'ять біполярних транзисторів, три резистори, стабілітрон, шину живлення, шину нульового потенціалу, причому анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через третій резистор з'єднано з емітером другого біполярного транзистора, а через другий резистор з'єднано з колектором та базою першого біполярного транзистора, які через перший резистор з'єднано з шиною живлення та емітерами четвертого та п'ятого біполярних транзисторів, катод стабілітрона з'єднано з емітером третього біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднано з базою другого біполярного транзистора, з колектором і базою третього біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, згідно з корисною моделлю, додатково введено вихідну шину та шостий біполярний транзистор, емітер якого з'єднано з шиною живлення, емітером четвертого біполярного транзистора та через перший резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора, базу і колектор шостого біполярного транзистора з'єднано з базою четвертого біполярного транзистора і з емітером п'ятого біполярного транзистора, колектори другого та четвертого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою п'ятого біполярного транзистора, вихідну шину з'єднано з емітером третього біполярного транзистора та катодом стабілітрона.

На кресленні наведено схему опорного джерела напруги.

Джерело опорної напруги містить шість біполярних транзисторів, три резистори, стабілітрон 10, шину живлення 11, вихідну шину 12, шину нульового потенціалу 13, причому анод стабілітрона 10 з'єднано з шиною нульового потенціалу 13, через третій резистор 6 з'єднано з емітером другого біполярного транзистора 5, а через другий резистор 3 з'єднано з колектором та базою першого 2 біполярного транзистора, які через перший 1 резистор з'єднано з шиною живлення 11 та емітерами четвертого 4 та п'ятого 8 біполярних транзисторів, катод стабілітрона 10 з'єднано з вихідною шиною 12 та з емітером третього 9 біполярного транзистора, емітер першого 2 біполярного транзистора з'єднано з базою другого 5 біполярного транзистора та з колектором і базою третього 9 біполярного транзистора, а також з колектором п'ятого 8 біполярного транзистора, емітер шостого 7 біполярного транзистора з'єднано з шиною живлення 11, емітером четвертого 4 біполярного транзистора та через перший резистор 1 з'єднано з колектором і базою першого 2 біполярного транзистора, базу і колектор шостого 7

біполярного транзистора з'єднано з базою четвертого 4 біполярного транзистора і з емітером п'ятого 8 біполярного транзистора, колектори другого 5 та четвертого 4 біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою п'ятого 8 біполярного транзистора.

Пристрій працює наступним чином.

- 5 При подачі необхідної напруги живлення на шину живлення 11 та шину нульового потенціалу 13 відбувається її запуск, а саме у початковий момент часу перший 1 та другий 3 резистори та перший 2 біполярний транзистор у діодному вмиканні формують наростаючий потенціал на базі другого 5 біполярного транзистора, що приводить до його привідкривання та збільшення струму його колектора, який передається на колектор п'ятого 8 біполярного транзистора через відбивач струму на четвертому 4, п'ятому 8, шостому 7 біполярних транзисторах. Це призводить до зростання рівня спаду напруги на третьому 9 біполярному транзисторі у діодному вмиканні та наростання напруги на аноді стабілітрона 10 та вихідній шині 12. Зростання рівня спаду напруги на третьому 9 біполярному транзисторі у діодному вмиканні ще більше привідкриває другий 5 біполярний транзистор та збільшує струм колектора.
- 10 Процес триває до моменту, коли рівень струму буде рівний струму третього 6 резистора та коли на вихідній шині 12 встановиться напруга, яка рівна напрузі стабілізації стабілітрона 10. При цьому перший 2 біполярний транзистор закривається і, разом з першим 1 та другим 3 резисторами, не впливають на подальшу роботу схеми.

- 15 За рахунок введення в пристрій відбивача струму на четвертому 4, п'ятому 8, шостому 7 біполярних транзисторах досягається підвищення коефіцієнта стабілізації, що дозволяє підвищити точність роботи пристрою.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 25 Джерело опорної напруги, що містить п'ять біполярних транзисторів, три резистори, стабілітрон, шину живлення, шину нульового потенціалу, причому анод стабілітрона з'єднано з шиною нульового потенціалу, через третій резистор з'єднано з емітером другого біполярного транзистора, а через другий резистор з'єднано з колектором та базою першого біполярного транзистора, які через перший резистор з'єднано з шиною живлення та емітерами четвертого та
- 30 п'ятого біполярних транзисторів, катод стабілітрона з'єднано з емітером третього біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднано з базою другого біполярного транзистора, з колектором і базою третього біполярного транзистора та з колектором п'ятого біполярного транзистора, яке **відрізняється** тим, що додатково введено вихідну шину та шостий біполярний транзистор, емітер якого з'єднано з шиною живлення, емітером четвертого
- 35 біполярного транзистора та через перший резистор з'єднано з колектором і базою першого біполярного транзистора, базу і колектор шостого біполярного транзистора з'єднано з базою четвертого біполярного транзистора і з емітером п'ятого біполярного транзистора, колектори другого та четвертого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з базою п'ятого біполярного транзистора, вихідну шину з'єднано з емітером третього біполярного транзистора та катодом стабілітрона.
- 40

