



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63955 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H03K 5/22 (2006.01)
G05B 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВОТАКТНИЙ СИМЕТРИЧНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ СТРУМУ

1

2

(21) u201103791

(22) 29.03.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) АЗАРОВ ОЛЕКСІЙ ДМИТРОВИЧ, БОГОМОЛОВ СЕРГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, ХОДЖАНІЯЗОВ ІГОР КУРБАНБАЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Двотактний симетричний підсилювач струму, який містить два джерела струму, резистор зворотного зв'язку, коригуючий конденсатор, шини додатного і від'ємного живлення, шину нульового потенціалу, вхідну і вихідну шини, вісімнадцять біполярних транзисторів, і чотири польових транзистори, причому вхідну шину з'єднано з затворами третього і четвертого польових транзисторів, а також із першими виводами резистора зворотного зв'язку і коригуючого конденсатора, стоки третього і четвертого польових транзисторів об'єднано, і з'єднано з шиною нульового потенціалу, витоки третього і четвертого польових транзисторів з'єднано з емітерами сьомого і восьмого транзисторів відповідно, колектори сьомого і восьмого транзисторів з'єднано з базами п'ятнадцятого і чотирнадцятого транзисторів відповідно, а також із колекторами п'ятого і шостого транзисторів відповідно, бази сьомого і восьмого транзисторів з'єднано з базами та колекторами третього і четвертого транзисторів відповідно, а також із другими виводами першого і другого джерел живлення відповідно, емітери третього і четвертого транзисторів з'єднано з витоками першого і другого польових транзисторів відповідно, затвори та стоки першого і другого польового транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу, перші виводи першого і другого джерел струму з'єднано з базами та колекторами першого і другого транзисторів відповідно, а також із базами п'ятого і шостого транзис-

торів відповідно, а також із базами та колекторами дев'ятого і десятого транзисторів відповідно, а також із колекторами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і дванадцятого транзисторів об'єднано, емітери першого, п'ятого, дев'ятого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери другого, шостого, десятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, який відрізняється тим, що у нього введено дев'ятнадцятий, двадцятий, двадцять перший, двадцять другий транзистори, при чому бази тринадцятого - і чотирнадцятого транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з базами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, а також із колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з колекторами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а також із базами двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів відповідно, колектори чотирнадцятого і тринадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів відповідно, з базами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, з базами та колекторами двадцять першого і двадцять другого транзисторів відповідно, а також із емітерами двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів відповідно, емітери першого, п'ятого, дев'ятого, сімнадцятого, двадцять першого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери другого, шостого, десятого, вісімнадцятого, двадцятого, двадцять другого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, емітери двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів об'єднано і з'єднано з другими виводами резистора зворотного зв'язку і коригуючого конденсатора, а також з вихідною шиною.

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

Відомо підсилювач постійного струму (А.с. № 1548841, Н03F3/26, 1989 р.), який містить перший і другий транзистори, які мають різну структуру. Емітери першого і другого транзисторів з'єднано, а точка з'єднання є входом підсилювача постійного

(19) UA (11) 63955 (13) U

транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери другого, шостого, десятого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення, введено дев'ятнадцятий, двадцятий, двадцять перший, двадцять другий транзистори, при чому бази тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу, емітери тринадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднано з базами одинадцятого і дванадцятого транзисторів відповідно, а також із колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів з'єднано з колекторами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, а також із базами двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів відповідно, колектори чотирнадцятого і тринадцятого транзисторів з'єднано з базами та колекторами дев'ятнадцятого і двадцятого транзисторів відповідно, з базами сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів відповідно, з базами та колекторами двадцять першого і двадцять другого транзисторів відповідно, а також із емітерами двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів відповідно, емітери першого, п'ятого, дев'ятого, сімнадцятого, двадцять першого транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери другого, шостого, десятого, вісімнадцятого, двадцятого, двадцять другого транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення емітери двадцять третього і двадцять четвертого транзисторів об'єднано і з'єднано з другими выводами резистора зворотного зв'язку і коригуючого конденсатора, а також з вихідною шиною.

На кресленні представлено принципову схему двотактного симетричного підсилювача струму.

Пристрій містить вхідну шину 37, яку з'єднано з затворами третього 12 і четвертого 13 польових транзисторів, а також із першими выводами резистора зворотного зв'язку 21 і коригуючого конденсатора 20, стоки третього 12 і четвертого 13 польових транзисторів об'єднано, і з'єднано з шиною нульового потенціалу 5, витоки третього 12 і четвертого 13 польових транзисторів з'єднано з емітерами сьомого 11 і восьмого 14 транзисторів відповідно, колектори сьомого 11 і восьмого 14 транзисторів з'єднано з базами п'ятнадцятого 23 і шістнадцятого 26 транзисторів відповідно, а також із колекторами п'ятого 10 і шостого 15 транзисторів відповідно, бази сьомого 11 і восьмого 14 транзисторів з'єднано з базами та колекторами третього 3 і четвертого 7 транзисторів відповідно, а також із другими выводами першого 2 і другого 8 джерел живлення відповідно, емітери третього 3 і четвертого 7 транзисторів з'єднано з витоками першого 4 і другого 6 польових транзисторів відповідно, затвори та стоки першого 4 і другого 6 польового транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу 5, перші виводи першого 2 і другого 8 джерел струму з'єднано з базами та колекторами першого 1 і другого 9 транзисторів відповідно, а також із базами п'ятого 10 і шостого 15 транзисторів відповідно, а також із базами та колекторами дев'ятого 16 і десятого 19 транзисторів відповідно, а також із колекторами одинадцятого 17 і дванадцятого 18 транзисторів відповідно, емітери одинадцятого 17 і дванадцятого 18 тран-

зисторів об'єднано, бази одинадцятого 17 і дванадцятого 18 транзисторів з'єднано з емітерами тринадцятого 24 і чотирнадцятого 25 транзисторів відповідно, а також із колекторами п'ятнадцятого 23 і шістнадцятого 26 транзисторів відповідно, бази тринадцятого 24 і чотирнадцятого 25 транзисторів об'єднано і з'єднано з шиною нульового потенціалу 5, емітери п'ятнадцятого 23 і шістнадцятого 26 транзисторів з'єднано з колекторами сімнадцятого 22 і вісімнадцятого 27 транзисторів відповідно, а також із базами двадцять третього 31 і двадцять четвертого 32 транзисторів відповідно, колектори чотирнадцятого 25 і тринадцятого 24 транзисторів з'єднано з базами та колекторами дев'ятнадцятого 28 і двадцятого 29 транзисторів відповідно, а також із базами сімнадцятого 22 і вісімнадцятого 27 транзисторів відповідно, а також із базами та колекторами двадцять першого 30 і двадцять другого 33 транзисторів відповідно, а також із емітерами двадцять третього 31 і двадцять четвертого 32 транзисторів відповідно, емітери першого 1, п'ятого 10, дев'ятого 16, сімнадцятого 22, двадцять першого 30 транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення 34, емітери другого 9, шостого 15, десятого 19, вісімнадцятого 27, двадцятого 29, двадцять другого 33 транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення 36 емітери двадцять третього 31 і двадцять четвертого 32 транзисторів об'єднано і з'єднано з другими выводами резистора зворотного зв'язку 20 і коригуючого конденсатора 21, а також з вихідною шиною 35.

Пристрій працює таким чином.

Якщо потенціал вхідної шини 37 збільшується, четвертий 13 польовий транзистор привідкривається, а третій 12 польовий транзистор прикривається, струм через перехід стік-витік четвертого 13 польового транзистора збільшується, а третього 12 польового транзистора зменшується. При цьому колекторний струм восьмого 14 транзистора збільшується, а сьомого 11 зменшується, це призводить до збільшення базового струму шістнадцятого 26 транзистора і зменшення базового струму п'ятнадцятого 23 транзистора. Внаслідок цього базовий струм двадцять четвертого 32 транзистора збільшується, двадцять третього 31 транзистора зменшується, при цьому двадцять четвертий 32 транзистор привідкривається, а двадцять третій 30 транзистор прикривається, що призводить до зменшення потенціалу точки об'єднання колекторів двадцять третього 31 і двадцять четвертого 32 транзисторів та вихідної шини 35 і його наближення до -Уж.

Якщо потенціал вхідної шини 37 зменшується, четвертий 13 польовий транзистор прикривається, а третій 12 польовий транзистор привідкривається, струм через перехід стік-витік четвертого 13 польового транзистора зменшується, а третього 12 польового транзистора збільшується. При цьому колекторний струм восьмого 14 транзистора зменшується, а сьомого 11 збільшується, це призводить до зменшення базового струму шістнадцятого 26 транзистора і збільшення базового струму п'ятнадцятого 23 транзистора. Внаслідок цього базовий струм двадцять четвертого 32 транзистора зменшується, двадцять третього 31 транзистора збільшується, при цьому

двадцять четвертий 32 транзистор призакривається, а двадцять третій 30 транзистор привідкривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторів двадцять третього 31 і двадцять четвертого 32 транзисторів та вихідної шини 35 і його наближення до +Uж.

Перше 2 і друге 8 джерела струму, перший 4 і другий 6 польові транзистори, перший 1, другий 9, третій 3, четвертий 7, п'ятий 10, шостий 15, сьомий 11, восьмий 14 транзистори утворюють схему задання режиму по постійному струму каскадів схеми.

Третій 12 і четвертий 13 польові транзистори утворюють двотактний вхідний підсилювальний каскад.

П'ятий 10, дев'ятий 16 і шостий 15, десятий 19 транзистори утворюють компенсатори струму, які в поєднанні з двонаправленим відбивачем струму, що побудовано на одинадцятому 17, дванадцятому 18, тринадцятому 24, чотирнадцятому 25 транзисторах відповідно, забезпечують вирівнювання коефіцієнтів передачі проміжних підсилювальних

каскадів, які побудовано на п'ятнадцятому 23 і шістнадцятому 26 транзисторах відповідно.

На сімнадцятому 22, двадцять першому 30, двадцять третьому 27 і вісімнадцятому 27, двадцять другому 33, двадцять четвертому 32 транзисторах відповідно побудовано відбивачі Уїлсона, що забезпечують розв'язку проміжних підсилювальних каскадів, які побудовано на дев'ятнадцятому 19, двадцять сьомому 27 і двадцятому 22, двадцять восьмому 30 транзисторах відповідно, а також в поєднанні із дев'ятнадцятим 28 і двадцятим 29 транзисторами, забезпечують необхідний режим роботи тринадцятого 24 і чотирнадцятого 25 транзисторів, що призводить до підвищення точності роботи схеми.

Резистор зворотного зв'язку 21 задає коефіцієнт підсилення. Корируючий конденсатор 20 коригує АЧХ і запобігає генерації.

Шини додатного 34 і від'ємного 36 живлення, а також шина нульового потенціалу 5 забезпечують потрібний рівень напруги для живлення схеми.

