



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38679 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H03H 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) АКТИВНИЙ КОЛИВАЛЬНИЙ КОНТУР

1

2

(21) u200808335

(22) 20.06.2008

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) ФІЛИНЮК МИКОЛА АНТОНОВИЧ, UA, БАРА-  
БАН МАРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА, UA, ЛІЩИНСЬКА  
ЛЮДМИЛА БРОНІСЛАВІВНА, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Активний коливальний контур, який містить перший польовий транзистор, вивід витоку якого через паралельно з'єднані перший резистор і перший конденсатор з'єднаний з загальною шиною, вивід затвора через другий резистор з'єднаний з загальною шиною і через послідовне з'єднання третього резистора і другого конденсатора з'єднаний з виводом стоку першого польового транзистора і першим виводом четвертого резистора, дру-

гий вивід якого під'єднаний до клеми живлення, яка через третій конденсатор з'єднана з загальною шиною, а вивід стоку першого польового транзистора через четвертий конденсатор з'єднаний з клемою коливального контуру, яка через п'ятий конденсатор з'єднана з загальною шиною, який відрізняється тим, що в нього введено другий польовий транзистор, вивід витоку якого під'єднаний до загальної шини, виводом стоку через шостий конденсатор з'єднаний з клемою коливального контуру і через п'ятий резистор з'єднаний з клемою живлення, а вивід затвора другого польового транзистора через сьомий конденсатор з'єднаний з загальною шиною і з загальною клемою комутатора, перша клема якого через перше джерело зміщення з'єднана з загальною шиною, друга клема комутатора через друге джерело зміщення також з'єднана з загальною шиною.

Корисна модель відноситься до галузі радіотехніки і може бути використана в якості активного коливального контуру для мікросхем.

Відомий коливальний контур, в якому на вхід першого транзистора включено перший резистор, а на виході другого транзистора включений перший конденсатор [Активные УКВ фильтры /Н.А.Филинук. - М.: Радио и связь, 1984.-С.13-14].

Недоліком даного пристрою є низька добротність.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є активний коливальний контур, який містить перший польовий транзистор вивід істока якого через паралельно з'єднані перший резистор і перший конденсатор з'єднаний з загальною шиною, вивід затвора через другий резистор з'єднаний з загальною шиною і через послідовне з'єднання третього резистора і другого конденсатора з'єднаний з виводом стоку першого польового транзистора і першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого під'єднаний до клеми живлення, яка через третій конденсатор з'єднана з загальною шиною, а вивід стоку першого польового транзистора, через четвертий конденсатор з'єднаний з клемою коливального контуру, яка через п'ятий

конденсатор з'єднана з загальною шиною [Прикладні аспекти негатрошки /М.А.Філінюк-В.: УНІВЕРСУМ, 2006.-с.88].

Недоліком даного пристрою є низька добротності і нездатність забезпечити перестройку резонансної частоти.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки такого активного коливального контуру, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається підвищення добротності і забезпечення перестройки резонансної частоти.

Поставлена задача вирішується тим, що в активний коливальний контур, який містить перший польовий транзистор, вивід витоку якого через паралельно з'єднані перший резистор і перший конденсатор з'єднаний з загальною шиною, вивід затвора через другий резистор з'єднаний з загальною шиною і через послідовне з'єднання третього резистора і другого конденсатора з'єднаний з виводом стоку першого польового транзистора і першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого під'єднаний до клеми живлення, яка через третій конденсатор з'єднана з загальною шиною, а вивід стоку першого польового транзистора, через

(13) U

(11) 38679

(19) UA

четвертий конденсатор з'єднаний з клемою коливального контуру, яка через п'ятий конденсатор з'єднана з загальною шиною, відповідно до корисної моделі введено другий польовий транзистор вивід витоку якого під'єднаний до загальної шини, виводом стоку через шостий конденсатор з'єднаний з клемою коливального контуру і через п'ятий резистор з'єднаний з клемою живлення, а вивід затвора другого польового транзистора через сьомий конденсатор з'єднаний з загальною шиною і з загальною клемою комутатора, перша клема якого через перше джерело зміщення з'єднана з загальною шиною, друга клема комутатора через друге джерело зміщення також з'єднана з загальною шиною.

На кресленні наведено схему електричну принципову активного коливального контуру.

Пристрій містить перший польовий транзистор 1 та другий польовий транзистор 14, причому вивід витоку першого польового транзистора 1 під'єднано через паралельно з'єднані перший резистор 2 і перший конденсатор 3 з загальною шиною 4, вивід затвора першого польового транзистора 1 через другий резистор 5 з'єднаний з загальною шиною 4 і через послідовне з'єднання третього резистора 6 і другого конденсатора 7 з'єднаний з виводом стоку першого польового транзистора 1 і першим виводом четвертого резистора 8, другий вивід якого під'єднаний до клеми живлення 9, яка через третій конденсатор 10 з'єднана з загальною шиною 4, а вивід стоку першого польового транзистора 1, через четвертий конденсатор 11 з'єднаний з клемою коливального контуру 12, яка через п'ятий конденсатор 13 з'єднана з загальною шиною 4, другий польовий транзистор 14, вивід витоку якого під'єднаний до загальної шини 4, а вивід стоку польового транзистора 14 під'єднано через шостий конденсатор 15 з клемою коливального контуру 12 і через п'ятий резистор 16 з'єднаний з клемою живлення 9, а вивід затвора другого польового транзистора 14 через сьомий конденсатор 17 з'єднаний з загальною шиною 4 і з загальною клемою комутатора 18 перша клема якого 20 через перше джерело зміщення 21 з'єднана з загальною шиною 4, друга клема 22 комутатора 19 через друге джерело зміщення 23 з'єднаний також з загальною шиною 4.

Пристрій працює наступним чином. Використовується УПІ на транзисторі VT1, працюючий в

режимі перетворювача імпеданса з спільним стоком. В результаті прямого перетворення опору R5 вхідний імпеданс між витоком і стоком володіє низькою добротним індуктивним характером, який сумісно з ємністю C13 реалізує паралельний коливальний контур. Паралельно ємності C13 підключений другий транзистор VT14, який працює як перетворювач імпеданса з спільним істоком і перетворюючий імпеданс ємності C17. В залежності від полярності напруги на емітері цей перетворювач володіє властивостями конвертора або інвертора імпеданса. При позитивному потенціалі емітера він володіє властивостями конвертора імпеданса, і вихідний імпеданс транзистора 14 є ємнісним з від'ємною активною складовою, що забезпечує високу добротність коливального кон-

$$\text{туру на частоті } f_{01} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(C1 + C_{BC2})L_{BC1}}},$$

де  $C_{BC2}$  і  $L_{BC1}$  - ємність і індуктивність між витоком і стоком транзистора 14 і транзистора 1, відповідно. При подачі на емітер транзистора 14 напруги запирання, він працює як інвертор імпеданса і перетворює ємнісний опір конденсатора 17 в індуктивний з від'ємною активною складовою. Це забезпечує високу добротність коливального кон-

$$\text{туру на частоті } f_{02} = \frac{1}{2\pi\sqrt{C13(L_{BC1} + L_{BC2})}}, \text{ де}$$

$L_{BC1}$  - індуктивність між витоком і стоком транзис-

тора 14. У випадку, коли  $C13 \gg C_{BC2}$ , що досягається вибором  $C17 \ll C13$ , при умові  $L_{BC2} \gg L_{BC1}$  (досягається вибором R5) отримуємо коефіцієнт перекриття по частоті рівній

$f_{01}/f_{02} = \sqrt{L_{BC2}/L_{BC1}}$ . Використана схема автоматичного зміщення в якій по постійному струмі транзистор 1 включається по схемі з спільним витоком. Для керування потенціалом емітера використовується комутатор 19 і два джерела зміщення 21 і 23. Коливальний контур, реалізований на ІПТ-структурі типу ЗПЗ21А при  $I_c = 7\text{mA}$  забезпечує на частоті 1ГГц добротність 120 одиниць при температурній нестабільності частоти  $10^{-4}\%/\text{град}^{-1}$  Зміна напруги на емітері від -1,2В до +0,1В забезпечила зміну частоти від 1ГГц до 100МГц.

