



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38347 (13) U
(51) МПК (2006)
H03B 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ЕЛЕКТРИЧНО КЕРОВАНИЙ ПОМНОЖУВАЧ ЧАСТОТИ

1

2

(21) u200812443

(22) 23.10.2008

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, UA,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
СЕМЕНОВ АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, СЕ-
МЕНОВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA, КОВАЛЬ
КОСТЯНТИН ОЛЕГОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Мікроелектронний електрично керований по-
множувач частоти, який містить джерело постійної
напруги, ємність, біполярний транзистор і загальну
шину, який **відрізняється** тим, що в нього введе-
но другий і третій біполярні транзистори, індуктив-
ність, перший, другий, третій і четвертий резистори,
другу і третю ємності, друге джерело постійної
напруги, причому перший вивід першої ємності
з'єднаний з першою вхідною клемою, другий вивід
першої ємності з'єднаний з другим виводом пер-
шого резистора, першим виводом другого резис-

тора і базою першого біполярного транзистора,
колектор якого з'єднаний з першими виводами
першого резистора, другої ємності і першого дже-
рела постійної напруги, емітер першого біполярно-
го транзистора з'єднаний з першими виводами
третього і четвертого резисторів, другий вивід чет-
вертого резистора з'єднаний з емітером другого
біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний
з базою третього біполярного транзистора, база
другого біполярного транзистора з'єднана з еміте-
ром третього біполярного транзистора і першим
виводом індуктивності, які утворюють першу ви-
хідну клему, другий вивід індуктивності з'єднаний з
першими виводами третьої ємності і другого дже-
рела постійної напруги, при цьому колектор тре-
тього біполярного транзистора з'єднаний з други-
ми виводами другого і третього резисторів,
другими виводами другої і третьої ємностей та
другими виводами другого і третього джерел по-
стійної напруги, що утворюють другу вхідну і другу
вихідну клему, які підключені до загальної шини.

Корисна модель належить до області радіоте-
хніки і може бути використана як електрично керо-
ваний помножувач частоти радіотехнічних при-
строїв формування та оброблення радіосигналів.

Відомий пристрій для помноження частоти
електричних коливань, який складається з вхідно-
го та вихідного фільтрів, напівпровідникового дію-
ду, конденсатора, біполярного транзистора, пер-
шого і другого резисторів. При помноженні частоти
у парну кількість разів за допомогою вхідного поді-
льника напруги на основі першого та другого резис-
торів вводять робочу точку біполярного транзис-
тора на ділянку вхідної вольт-амперної
характеристики з квадратичною залежністю. При
помноженні частоти в непарну кількість разів у ба-
зове коло біполярного транзистора вводять напру-
гу зміщення, при цьому базове коло не повинно
містити елементів для забезпечення зміщення
[А.с. 1385242 ССРСР, МКИ H03B19/00.
Опубл.30.03.88. - Бюл. №12. - 3с].

Недоліком такого пристрою є малий коефіці-
єнт підсилення та недостатні функціональні мож-
ливості, що зумовлено помноженням фіксованої
частоти радіосигналу, яка визначається парамет-
рами вхідного фільтра.

За прототип обрано помножувач частоти квазі-
гармонічних коливань [А.с. 306544 ССРСР, МКИ
H03B19/00. Опубл.11.06.71. - Бюл. №19. - 3с],
який складається з джерела постійної напруги,
першого та другого коливальних контурів, ємності,
біполярного транзистора та загальної шини, при-
чому перший вивід вхідної клеми утворений еміте-
ром біполярного транзистора, колектор біполярно-
го транзистора з'єднаний другим виводом першого
коливального контуру, перший вивід якого з'єдна-
ний з першим виводом джерела живлення, базовий
вивід біполярного транзистора з'єднаний з
першим виводом другого коливального контуру та
першим виводом ємності, другий вивід якої утво-
рює першу вихідну клему, другий вивід джерела
живлення з'єднаний з другими виводами вхідної та

(13) U

(11) 38347

(19) UA

вихідної клеми, з другим виводом другого коливального контуру та підключені до загальної шини.

Недоліком такого пристрою є малі функціональні можливості, що полягають у вузькому діапазоні частот вхідних сигналів та малої потужності вихідного сигналу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного електрично керованого помножувача частоти, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними стає можливим виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді реактивної складової повного опору транзисторної структури на основі двох біполярних транзисторів зустрічної провідності, що призводить до розширення діапазону частот вхідних сигналів помножувача, а також до великого від'ємного диференційного опору транзисторної структури на основі двох біполярних транзисторів зустрічної провідності, що призводить до підвищення потужності вихідного сигналу помножувача, за рахунок чого розширюються функціональні можливості пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в мікроелектронний електрично керований помножувач частоти, який містить джерело постійної напруги, ємність, біполярний транзистор і загальну шину, введено другий і третій біполярні транзистори, індуктивність, перший, другий, третій і четвертий резистори, другу і третю ємності, друге джерело постійної напруги, причому перший вивід першої ємності з'єднаний з першою вхідною клемою, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим виводом першого резистора, першим виводом другого резистора і базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з першими выводами першого резистора, другої ємності і першого джерела постійної напруги, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з першими выводами третього і четвертого резисторів, другий вивід четвертого резистора з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з базою третього біполярного транзистора, база першого біполярного транзистора з'єднана з емітером третього біполярного транзистора і першим виводом індуктивності, які утворюють першу вихідну клему, другий вивід індуктивності з'єднаний з першими выводами третьої ємності і другого джерела постійної напруги, при цьому колектор третього біполярного транзистора з'єднаний з другими выводами другого і третього резисторів, другими выводами другої і третьої ємностей та другими выводами першого і другого джерел постійної напруги, що утворюють другу вхідну і другу вихідну клеми, які підключені до загальної шини.

На кресленні представлена схема мікроелектронного електрично керованого помножувача частоти.

Пристрій містить першу ємність 1, перший 2, другий 3, третій 4 і четвертий 5 резистори, перший 6, другий 7 і третій 8 біполярні транзистори, індуктивність 9, другу 10 і третю 11 ємності, перше 12 і друге 13 джерела постійної напруги, загальну шину 14, причому перший вивід першої ємності 1 з'єднаний з першою вхідною клемою, другий вивід першої ємності 1 з'єднаний з другим виводом

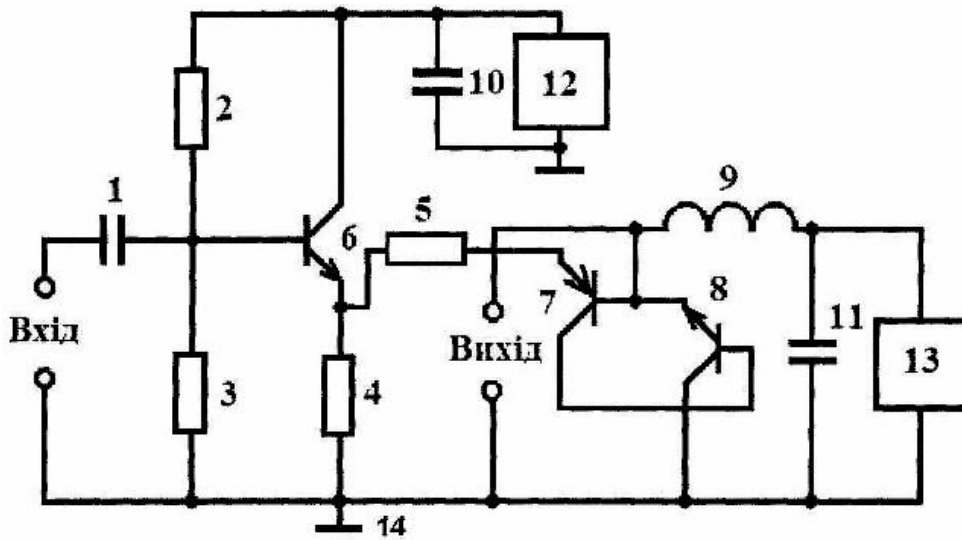
першого резистора 2, першим виводом другого резистора 3 і базою першого біполярного транзистора 6, колектор якого з'єднаний з першими выводами першого резистора 2, другої ємності 10 і першого джерела постійної напруги 12, емітер першого біполярного транзистора 6 з'єднаний з першими выводами третього 4 і четвертого 5 резисторів, другий вивід четвертого резистора 5 з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора 7, колектор якого з'єднаний з базою третього біполярного транзистора 8, база другого біполярного транзистора 7 з'єднана з емітером третього біполярного транзистора 8 і першим виводом індуктивності 9, які утворюють першу вихідну клему, другий вивід індуктивності 9 з'єднаний з першими выводами третьої ємності 11 і другого джерела постійної напруги 13, при цьому колектор третього біполярного транзистора 8 з'єднаний з другими выводами другого 3 і третього 4 резисторів, другими выводами другої 10 і третьої 11 ємностей та другими выводами другого 12 і третього 13 джерел постійної напруги, що утворюють другу вхідну і другу вихідну клеми, які підключені до загальної шини 14.

Мікроелектронний електрично керований помножувач частоти працює таким чином.

Радіосигнал через першу ємність 1 надходить на перший біполярний транзистор 6. Перший біполярний транзистор 6 спільно з першим 2, другим 3 і третім 4 резисторами утворюють емітерний повторювач, коефіцієнт передачі по напрузі якого близький до одиниці. Радіосигнал з емітера першого біполярного транзистора 6 через послідовно встановлений четвертий резистор 5 надходить на транзисторну структуру на основі другого 7 і третього 8 біполярних транзисторів, яка має сімейство статичних вольт-амперних характеристик Λ -типу. При розташуванні робочої точки на спадаючій ділянці статичної вольт-амперної характеристики повний опір змінному струму транзисторної структури на електродах емітер-колектор третього біполярного транзистора 8 має від'ємний диференційний опір активної складової та реактивну складову ємнісного характеру, величини яких залежать від величини напруги першого 12 і другого 13 джерел постійної напруги. Виділення корисного радіосигналу з помноженою частотою здійснюється коливальним контуром, який утворений котушкою індуктивності 9 і ємнісною складовою повного опору на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 8. Електрична перебудова резонансної частоти коливального контуру мікроелектронного помножувача частоти здійснюється шляхом зміни величини реактивної складової повного опору транзисторної структури на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 8, величина якої залежить від напруги живлення другого джерела постійної напруги 13. Від'ємний опір на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 8 компенсує втрати у коливальному контурі і колах настроювання мікроелектронного електрично керованого помножувача частоти, що призводить до підвищення потужності вихідного сигналу. Подальша зміна напруги першого 12 і другого 13 джерел постійної напруги призводить до зміни величини реактивної складо-

вої повного опору транзисторної структури, що розширює діапазон частот вхідних радіосигналів. Друга 10 і третя 11 ємності виконують блокувальну функцію для запобігання проходження змінного струму крізь перше 12 і друге 13 джерела постійної

напруги, які підключені полюсами від'ємної полярності до загальної шини 14. Величина опору четвертого резистора 5 вибирається з умови забезпечення стійкої роботи мікроелектронного електрично керованого помножувача частоти.



Фіг.