



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29063 (13) A

(51) 6 H03D7/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛОГІЧНИЙ ЗМІШУВАЧ ЧАСТОТИ

(21) 97126278

(22) 25.12.1997

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Кичак Василь Мартинович, Бортник Геннадій Григорович, Болюх Микола Маркович

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Логічний змішувач частоти, який містить перший польовий транзистор із двома затворами, в якому другий затвор є гетеродинним входом змішувача, а між витоком і загальною шиною увімкнено паралельне RC-коло, а між стоком і шиною джерела живлення увімкнено резистор, який **відрізняється** тим, що в нього введено другий польовий транзистор, послідовне RC-коло, діод, конденсатор, перший, другий і третій резистивні подільники напруги, при цьому витік другого польового транзистора з'єднаний із загальною шиною, з стік під'єднаний до резистора і конденсатора послідо-

вного RC-кола, яке підключене до сигнального входу змішувача і першого затвору першого польового транзистора, а затвор другого польового транзистора під'єднаний до першого резистивного подільника напруги і конденсатора, при цьому перший подільник напруги увімкнений між джерелом живлення і загальною шиною, а конденсатор під'єднаний до затвору другого польового транзистора і загальної шини, крім того, між сигнальним входом змішувача і затвором другого польового транзистора увімкнений діод, емітер якого під'єднаний до сигнального входу змішувача, а база - до затвору другого польового транзистора, а другий і третій резистивні подільники напруги увімкнені між загальною шиною і шиною джерела живлення, причому відвід другого резистивного подільника з'єднаний з гетеродинним входом, а відвід третього резистивного подільника з'єднаний з першим затвором першого польового транзистора і конденсатором послідовного RC-кола, а стік першого польового транзистора є виходом змішувача.

Винахід належить до високочастотної дискретної автоматики і може бути використаний для побудови спеціалізованих обчислювальних структур з частотним кодуванням інформації, а також дата перетворення частоти у радіоприймальних пристроях.

Відомий змішувач, який містить двохзатворний польовий транзистор, резистори, розділові конденсатори, коливальний контур (заявка ФРН № 32425475 кл. H03D7/12, 1979 р.).

Недоліком цього змішувача є наявність великої кількості побічних каналів перетворення через велику нелінійність передатних характеристик активних елементів.

Найбільш близьким по технічній суті є вибраний в якості прототипу змішувач, що містить польовий транзистор з двома затворами, які є сигнальним і гетеродинним входами, між витоком і загальною шиною польового транзистора увімкнено паралельне RC-коло, а між стоком і шиною джерела живлення увімкнений резистор, база біполярного транзистора підключена до стоку польового транзистора з двома затворами, колектор підключений до шини джерела живлення, а між емітером транзистора і загальною шиною увімкнений резис-

тивний подільник напруги, а також два резистори, перший вивід кожного із яких під'єднаний до відповідного входу змішувача, а другі виводи об'єднані і підключені до відводу резистивного подільника напруги, який є виходом змішувача частоти (а.с. СРСР № 11884068, H03D7/14, 1985, Б.И. № 37).

Недоліком відомого змішувача є наявність великої кількості побічних каналів перетворення внаслідок роботи польового транзистора на нелінійній ділянці передатної характеристики, яка описується рівнянням високого порядку.

В основу винаходу поставлено задачу створення логічного змішувача частоти, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними забезпечується зменшення кількості побічних каналів перетворення.

Вказана задача вирішується шляхом введення у змішувач, що містить перший польовий транзистор із двома затворами, в якому другий затвор є гетеродинним входом змішувача, а між витоком і загальною шиною увімкнено паралельне RC-коло, а між стоком і шиною джерела живлення увімкнено резистор, другого польового транзистора послідовного RC-кола, діода, конденсатора, а також першого, другого і третього резистивних подільни-

ків напруги, при цьому витік другого польового транзистора з'єднується із загальною шиною, а стік під'єднується до резистора і конденсатора послідовного RC-кола, яке підмикається до сигнального входу змішувача і першого затвору першого польового транзистора, а затвор другого польового транзистора під'єднується до першого резистивного подільника напруги і конденсатора, при цьому перший подільник напруги вмикається між джерелом живлення і загальною шиною, а конденсатор під'єднується до затвору другого польового транзистора і загальної шини, крім того, між сигнальним входом змішувача і затвором другого польового транзистора вмикається діод, емітер якого під'єднується до сигнального входу змішувача, а база - до затвору другого польового транзистора, а другий і третій резистивні подільники напруги вмикаються між загальною шиною і шиною джерела живлення, причому відвід другого резистивного подільника з'єднується із гетеродинним входом, а відвід третього резистивного подільника з'єднується із першим затвором першого польового транзистора і конденсатором послідовного RC-кола, а стік першого польового транзистора є виходом змішувача.

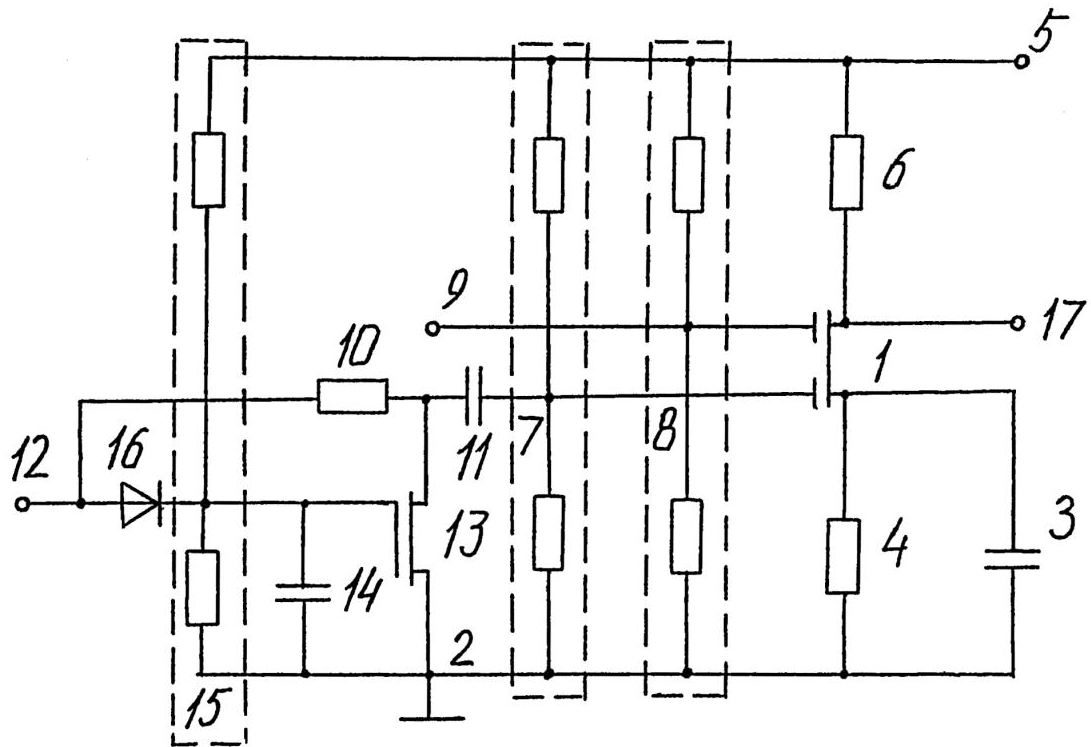
Вказаний технічний результат досягається за рахунок того, що використання другого польового транзистора і резистора, а також пікового детектора, зібраного на діоді і конденсаторі, напруга з якого подається на затвор другого польового транзистора і керує провідністю стік-витік, в результаті чого утворюється керований подільник напруги на резисторі і другому польовому транзисторі, що дозволяє вивести змішувач на польовому транзисторі у режим, в якому той працює на квадратичній ділянці своєї передатної характеристики, і при цьому у вихідному сигналі змішувача присутні складові із різницевиими і сумарними частотами, і відсутні комбінаційні частоти більш високих порядків, тобто в результаті нововведення зменшується кількість побічних каналів перетворення.

На кресленні (фіг.) зображена принципова електрична схема логічного змішувача частоти. Змішувач містить перший польовий транзистор із двома затворами 1, між витіком котрого і загальною шиною 2 вмикається паралельне RC-коло, яке складається із конденсатора 3 і резистора 4, а між стоком 1 і шиною джерела живлення 5 ввімкнено резистор 6, також перший затвор польового транзистора під'єднується до резистивного подільника напруги 7, а другий затвор - до резистивного подільника напруги 8 і гетеродинного входу 9, крім цього послідовне RC-коло, яке містить резистор 10

і конденсатор 11, вмикається між сигнальним входом 12 і першим затвором польового транзистора 1, а другий польовий транзистор 13 під'єднується витіком до загальної шини 2, стоком - до резистора 10 і конденсатора 11, затвором - до конденсатора 14, резистивного подільника напруги 15 і бази діода 16, а емітер діода 16 під'єднується до сигнального входу змішувача, а стік польового транзистора 1 с сигнальним виходом 17 змішувача.

Порядок робота змішувача такий. На другий затвор польового транзистора 1 поступає сигнал з гетеродина, а на перший затвор через резистор 10 і розділовий конденсатор 11 подається вхідний сигнал. Величина вхідного сигналу на затворі транзистора 1 визначається коефіцієнтом передачі подільника напруги, утвореного резистором 10 і опором переходу стік-витік польового транзистора 13. На ділянці передатної характеристики польового транзистора 1, починаючи від напруги відсічки до деякої напруги затвор-витік, величина якої залежить від типу транзистора, спостерігається квадратичний характер кривої. У вихідному сигналі польового транзистора 1, який працює на квадратичній ділянці, містяться компоненти із різницевиими і комбінаційними частотами більш високих порядків. У випадку перевищення вхідним сигналом рівня напруги затвор-витік опір транзистора 13 зменшується, і на першому затворі транзистора 1 напруга сигналу не виходить за межі допустимого рівня.

Коефіцієнт передачі подільника напруги на резисторі 10 і польовому транзисторі 13 змінюється за рахунок постійної напруги від пікового детектору, зібраного на діоді 16 і конденсаторі 14. Величина вихідної напруги пікового детектора пропорційна амплітуді вхідного сигналу змішувача. Співвідношення опорів резисторів першого подільника напруги 15 вибрано таким чином, щоб при нормальній роботі змішувача, тобто на квадратичній ділянці, транзистор 13 перебував у режимі відсічки, і тому вхідний сигнал поступав на перший затвор без послаблення. У випадку перевищення вхідною напругою допустимого рівня позитивна напруга із виходу пікового детектора переводить транзистор 13 у активний режим, зменшуючи опір переходу стік-витік транзистора 13, тим самим послаблюючи рівень вхідного сигналу змішувача до потрібної величини, і нормальний режим роботи змішувача не порушується. Другий резистивний подільник 8 і третій резистивний подільник 7 передбачені для встановлення режиму роботи першого польового транзистора по постійному струму.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22