



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16587 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H03B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) ЕЛЕКТРИЧНО КЕРОВАНИЙ ГЕНЕРАТОР

1

2

(21) u200601788

(22) 20.02.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук Олександр Володимирович, Семенов Андрій Олександрович, Кушнір Микола Вікторович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Електрично керований генератор, який містить двозатворний польовий транзистор, резистор, ємність і джерело постійної напруги, який **відрізняється** тим, що в нього введено друге джерело постійної напруги, біполярний транзистор, другий, третій і четвертий польові транзистори, другу, третю і четверту ємності, причому перший вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з затворами першого, другого і третього польових транзисторів, витік першого польового транзистора з'єднаний з колектором біполярного транзистора, першим затвором двозатворного

польового транзистора і першим виводом резистора, що утворюють першу вивідну клему, стік першого польового транзистора з'єднаний з витком другого польового транзистора і першим виводом першої ємності, стік другого польового транзистора з'єднаний з витком третього польового транзистора і першим виводом другої ємності, стік третього польового транзистора з'єднаний з базою біполярного транзистора і першим виводом третьої ємності, емітер біполярного транзистора з'єднаний з витком двозатворного польового транзистора, другий вивід резистора з'єднаний з першим виводом четвертої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з другими виводами першої, другої, третьої і четвертої ємностей, стоком і другим затвором двозатворного польового транзистора, другим полюсом другого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемка.

Корисна модель належить до області радіотехніки і може бути використана як джерело керованих по частоті електричних коливань.

Відомий пристрій для отримання електричних коливань, який складається з біполярного транзистора, джерела постійної напруги, фотодіода р-і-п типу, елемента з електронно-керуваною ємністю, джерела випромінювання керованої інтенсивності. Коливальний контур генератора утворений фототварактором, керована ємність якого є ємністю коливального контуру і індуктивним опором емітер-база біполярного транзистора. Зміна інтенсивності оптичного випромінювання, падаючого на р-і-п фотодіод, який підключено паралельно колу емітер-база біполярного транзистора, викликає зміну індуктивного опору коливального контуру, що приводить до зміни резонансної частоти при певному значенні ємності фототварактора [див. Авторське свідоцтво СРСР №1385241, кл. H03C3/12, 1988, бюл. №12].

Недоліком такого пристрою є невеликий діапазон перебудови частоти, вузька смуга частот гене-

рації, мала потужність генерованих коливань, що зв'язано з невеликим значенням диференційного від'ємного опору, який виникає на електродах емітер-база біполярного транзистора.

За прототип обрано генератор електричних коливань на основі двохзатворного польового транзистора [див. Мадарисов М.Р., Петров В.Г., Толстой А.И. Полевые транзисторы с двумя затворами Шоттки в СВЧ преобразователях частоты и фазы. Зарубежная радиоэлектроника, №10, 1984, с.58-60].

Пристрій складається з двохзатворного польового транзистора, резистору, індуктивності, ємності і джерела постійної напруги, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим затвором двохзатворного польового транзистора, перший вивід резистору з'єднаний з другим затвором двохзатворного польового транзистора, перший вивід індуктивності з'єднаний зі стоком двохзатворного польового транзистора, другий вивід індуктивності з'єднаний з першим виводом ємності, що утворюють першу вивідну

(13) U

(11) 16587

(19) UA

клему, при цьому витік двохзатворного польового транзистора підключений до другого полюсу джерела постійної напруги, другого виводу резистору і другого виводу ємності, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Недоліком такого пристрою є малий діапазон перебудови частоти генерації, невелике значення потужності генерованих коливань, що обумовлено малим значенням від'ємного диференційного опору двохзатворного польового транзистора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення електрично керованого генератора, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними стає можливим виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді двохзатворного польового і біполярного транзисторів та індуктивного елемента у вигляді електрично керованого фазованого RC-кола, що призводить до розширення діапазону перебудови частоти генерації і потужності вихідного сигналу.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить двохзатворний польовий транзистор, резистор, ємність і джерело постійної напруги, введено друге джерело постійної напруги, біполярний транзистор, другий, третій і четвертий польові транзистори, другу, третю і четверту ємності, причому перший вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з затворами першого, другого і третього польових транзисторів, витік першого польового транзистора з'єднаний з колектором біполярного транзистора, першим затвором двохзатворного польового транзистора і першим виводом резистора, що утворюють першу вивідну клему, стік першого польового транзистора з'єднаний з витоком другого польового транзистора і першим виводом першої ємності, стік другого польового транзистора з'єднаний з витоком третього польового транзистора і першим виводом другої ємності, стік третього польового транзистора з'єднаний з базою біполярного транзистора і першим виводом третьої ємності, емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком двохзатворного польового транзистора, другий вивід резистора з'єднаний з першим виводом четвертої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з другими виводами першої, другої, третьої і четвертої ємностей, стоком і другим затвором двохзатворного польового транзистора, другим полюсом другого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Використання запропонованого пристрою для генерації електричних коливань розширює діапазон перебудови частоти генерації та забезпечує зростання потужності генерованих коливань за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді ємнісної складової повного опору, який існує на електродах колектор біполярного і стік двохзатворного польового транзисторів та індуктивного елемента у вигляді електрично керованого фазованого вибірного RC-кола, яке утворене першим, другим і третім польовими транзисторами та першою, другою і третьою ємністю. В якості електрично керованого опору використовується залежність величини опору каналу польо-

вого транзистора від напруги на затворі. Фазоване вибірно RC-коло є частотно залежним колом зворотного зв'язку, яким охоплений активний елемент електрично керованого генератора, і забезпечує необхідний набіг фази для збільшення від'ємного опору активної складової повного опору коливального контуру. Потужність вихідного сигналу зростає за рахунок значної величини від'ємного опору, а розширення діапазону перебудови частоти генерації відбувається за рахунок наявності частотно залежного зворотного зв'язку у вигляді електрично керованого фазованого вибірного RC-кола.

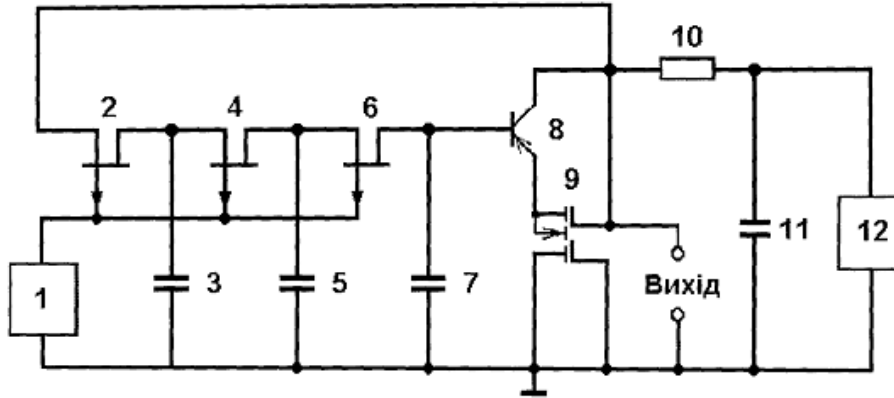
На кресленні представлена схема електрично керованого генератора. Пристрій містить джерела постійної напруги 1 і 12, польові транзистори 2, 4 і 6, ємності 3, 5, 7 і 11, біполярний транзистор 8, двохзатворний польовий транзистор 9, резистор 10, причому перший вивід джерела постійної напруги 1 з'єднаний з затворами польових транзисторів 2, 4 і 6, витік польового транзистора 2 з'єднаний з колектором біполярного транзистора 8, першим затвором двохзатворного польового транзистора 9 і першим виводом резистора 10, що утворюють першу вивідну клему, стік польового транзистора 2 з'єднаний з витоком польового транзистора 4 і першим виводом ємності 3, стік польового транзистора 4 з'єднаний з витоком польового транзистора 6 і першим виводом ємності 5, стік польового транзистора 6 з'єднаний з базою біполярного транзистора 8 і першим виводом ємності 7, емітер біполярного транзистора 8 з'єднаний з витоком двохзатворного польового транзистора 9, другий вивід резистора 10 з'єднаний з першим виводом ємності 11 і першим полюсом джерела постійної напруги 12, при цьому другий полюс джерела постійної напруги 1 з'єднаний з другими виводами ємностей 1, 2, 3 і 4, стоком і другим затвором двохзатворного польового транзистора 9, другим полюсом джерела постійної напруги 12, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Електрично керований генератор працює таким чином.

Підвищенням напруги джерел постійної напруги 1 і 12 до величини, коли на електродах колектор біполярного транзистора 8 і стік двохзатворного польового транзистора 9 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектор біполярного транзистора 8 і стік двохзатворного польового транзистора 9 та індуктивним елементом, який утворений електрично керованим фазованим вибірним RC-колом, що складається з польових транзисторів 2, 4 і 6 та ємностей 3, 5 і 7. Польові транзистори 2, 4 і 6 та ємності 3, 5 і 7 утворюють частотно залежний зворотній зв'язок і забезпечують необхідний фазовий зсув для підвищення від'ємного опору активної складової повного опору на електродах колектор біполярного транзистора 8 і стік двохзатворного польового транзистора 9, який компенсує втрати енергії в коливальному контурі генератора. Джерело постійної напруги 1 регулює величину опорів каналів польових транзисторів 2, 4 і 6 фазованого вибірного RC-кола зворотного зв'язку, що призво-

дить до зміни індуктивної складової повного опору коливального контуру. Резистор 10 і ємність 11 створюють фільтр для запобігання проходження змінного струму через джерело постійної напруги 12. Джерело постійної напруги 12 регулює величину від'ємного опору, що визначає потужність гене-

рованих електричних коливань. Наступна зміна напруги джерел постійної напруги 1 і 12 змінює ємнісну та індуктивну складові повного опору коливального контуру, що приводить до зміни частоти генерації.



Фіг.