



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16590 (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) СТАБІЛЬНИЙ ДІАПАЗОННИЙ ГЕНЕРАТОР ГАРМОНІЧНИХ КОЛИВАНЬ

1

2

(21) u200601795

(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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Стабільний діапазонний генератор гармонічних коливань, який містить джерело постійної напруги, перший, другий, третій і четвертий біполярні транзистори, перший, другий і третій резистори, першу і другу ємності, який **відрізняється** тим, що в нього введено друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднано з першим виводом першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з колектором першого і базою другого біполярних транзисторів, колектор другого біполярного

транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, першим виводом першої ємності та емітером четвертого біполярного транзистора, що утворюють першу вивідну клему, другий вивід другого резистора з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора, базою першого і базою третього біполярних транзисторів, другий вивід першої ємності з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора і першим виводом третього резистора, другий вивід третього резистора з'єднаний з колектором четвертого біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий полюс першого джерела постійної напруги підключений до емітерів першого, другого і третього біполярних транзисторів, другого виводу другої ємності і другого полюса другого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

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

Відомий пристрій для отримання гармонічних коливань, який складається з джерела постійної напруги, біполярного транзистора, індуктивності, першого і другого кварцових резонаторів, першого, другого і третього резисторів, першої, другої, третьої, четвертої, п'ятої, шостої і сьомої ємностей. Коливальний контур генератора, що побудований за схемою ємнісної триточки, складається з індуктивності і шостої ємності і настроєний на частоту, яка дорівнює різниці резонансних частот першого і другого кварцових резонаторів [див. С. Солодовник. Разностный генератор колебаний частоты 465кГц // Радиолюбитель. - 1993. - №7. - с.16].

Недоліком такого пристрою є генерація гармонічних коливань фіксованої частоти, мала потужність генерованих гармонічних коливань, що зумовлено незначним коефіцієнтом підсилення активного елемента генератора на основі біполярного транзистора.

За прототип обрано генератор на основі аналогу тунельного діоду [Радиомир. - 2005. - №2 - с.35].

Пристрій складається з джерела постійної напруги, першого, другого, третього і четвертого біполярного транзисторів, стабілітрона, першого, другого, третього, четвертого, п'ятого і шостого резисторів, першої, другої, третьої, четвертої і п'ятої ємностей та індуктивності, причому перший вивід першого резистору з'єднаний з колектором першого і колектором другого біполярного транзисторів, першими виводами третьої і п'ятої ємностей, першим полюсом джерела постійної напруги, базовий вивід першого біполярного транзистора з'єднаний з двигом першого змінного резистора та першим виводом другого резистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з першими виводами першої, другої та четвертої ємностей, другим виводом третього резистора, емітером другого біполярного транзистора і першим виводом індуктивності, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з базою другого біполярного транзистора і першим виводом третього резистора, другий

(13) U

(11) 16590

(19) UA

вивід індуктивності з'єднаний з другим виводом четвертої ємності, а також першим виводом четвертого резистору і емітерами третього і четвертого біполярного транзисторів, що утворюють першу вивідну клему, база третього біполярного транзистора з'єднана з другим виводом четвертого резистора і катодом стабілітрона, анод стабілітрона з'єднаний з другим виводом п'ятого і першим виводом шостого резисторів, перший вивід п'ятого резистора з'єднаний з колектором третього і базою четвертого біполярних транзисторів, колектор четвертого біполярного транзистора з'єднаний з другими виводами першого і шостого резисторів, другими виводами першої, другої, третьої і п'ятої ємностей та другим полюсом джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Недоліком такого пристрою є незначний діапазон перебудови частоти генерації, мала амплітуда генерованих коливань та мале значення довгострокової стабільності частоти генерації, що зумовлене нестабільністю резонансної частоти коливального контуру, а також нестабільністю режиму живлення транзисторного аналогу тунельного діода по постійному струму.

В основу корисної моделі поставлена задача створення стабільного діапазонного генератора гармонічних коливань з електричною перебудовою частоти генерації, 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 активного елемента генератора і активної індуктивності на основі біполярного транзистора і RC-фазозсуваючої ланки, що призводить до розширення діапазону перебудови частоти генерації і підвищення потужності генерованих гармонічних коливань, а також забезпечення стабільного живлення транзисторної структури активного елемента генератора за допомогою генератора стабільного струму на основі біполярного транзистора, що призводить до збільшення довгострокової стабільності частоти генерації.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій який містить джерело постійної напруги, перший, другий, третій і четвертий біполярні транзистори, перший, другий і третій резистори, першу і другу ємність введено друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднано з першим виводом першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з колектором першого і базою другого біполярних транзисторів, колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, першим виводом першої ємності та емітером четвертого біполярного транзистора, що утворюють першу вивідну клему, другий вивід другого резистора з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора, базою першого і базою третього біполярних транзисторів, другий вивід першої ємності з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора і першим виводом третього резистора, другим вивід третього резистора з'єднаний з колектором четвертого біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги.

тійної напруги, другий полюс першого джерела постійної напруги підключений до емітерів першого, другого і третього біполярних транзисторів, другого виводу другої ємності і другого полюса другого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Використання запропонованого пристрою для отримання електрично керованих по частоті гармонічних коливань розширює діапазон перебудови частоти генерації за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді ємнісної складової повного опору, який існує на електродах колектор і емітер другого біполярного транзистора та індуктивного елемента коливального контуру у вигляді активної індуктивності на основі четвертого біполярного транзистора і RC-фазозсуваючої ланки, що складається з першої ємності і третього резистора. Підвищення довгострокової стабільності частоти генерації забезпечується за допомогою використання додаткового джерела постійної напруги, а також застосування генератора стабільного струму на основі третього біполярного транзистора і другого резистора для живлення транзисторної структури активного елемента стабільного діапазонного генератора гармонічних коливань, яка складається з першого і другого біполярних транзисторів. Потужність генерованих гармонічних коливань зростає за рахунок значної величини від'ємного опору, який визначається активною складовою повного опору на електродах колектор і емітер другого біполярного транзистора.

На кресленні представлена схема стабільного діапазонного генератора гармонічних коливань.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1 перший резистор 2, перший 3 і другий 4 біполярні транзистори, другий резистор 5, третій біполярний транзистор 6, першу ємність 7, четвертий біполярний транзистор 8, третій резистор 9, третю ємність 10, друге джерело постійної напруги 11. При цьому, перший полюс першого джерела постійної напруги 1 з'єднано з першим виводом першого резистора 2, другий вивід першого резистора 2 з'єднаний з колектором першого 3 і базою другого 4 біполярних транзисторів, колектор другого біполярного транзистора 4 з'єднаний з першим виводом другого резистора 5, першим виводом першої ємності 7 та емітером четвертого біполярного транзистора 8, що утворюють першу вивідну клему, другий вивід другого резистора 5 з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора 6, базою першого 3 і базою третього 6 біполярних транзисторів, другий вивід першої ємності 7 з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора 8 і першим виводом третього резистора 9, другий вивід третього резистора 9 з'єднаний з колектором четвертого біполярного транзистора 8, першим виводом другої ємності 10 і першим полюсом другого джерела постійної напруги 11, другий полюс першого джерела постійної напруги 1 підключений до емітерів першого 3, другого 4 і третього 6 біполярних транзисторів, другого виводу другої ємності 10 і другого полюса другого джерела постійної напруги 11, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вивідна клемма.

Стабільний діапазонний генератор гармонічних коливань працює таким чином.

Підвищення напруги джерел постійної напруги 1 і 11 до величини, коли на електродах колектор і емітер біполярного транзистора 4 виникає від'ємний опір, який призводить до виникнення гармонічних коливань у контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектор і емітер біполярного транзистора 4 і повного опору з індуктивною складовою на електродах колектор і емітер біполярного транзистора 8. Фазозсуваюче коло з послідовно з'єднаних ємності 7 і резистора 9 доповнює необхідну різницю фаз для отримання індуктивної складової повного опору на електродах колектор і емітер біполярного транзистора 8. Резистор 2 обмежує величину струму живлення

транзисторної структури активного елементу генератора на основі біполярних транзисторів 3 і 4. Резистор 5 і біполярний транзистор 6 утворюють генератор стабільного струму для живлення активного елементу діапазонного генератора на основі біполярних транзисторів 3 і 4, що забезпечує підвищення довгострокової стабільності частоти генерації в робочому діапазоні частот. Ємність 10 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 11. Джерело постійної напруги 11 регулює величину від'ємного опору, що визначає потужність генерованих гармонічних коливань. Наступна зміна джерел постійної напруги 1 і 11 змінює величину ємнісної та індуктивної складових повного опору коливального контуру генератора, що призводить до зміни частоти генерації.

