



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 149261

(13) U

(51) МПК

H03H 7/01 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

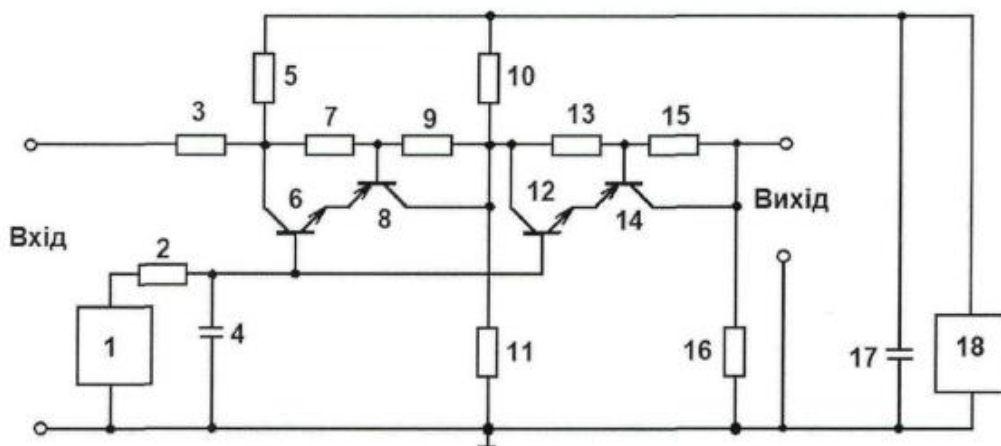
(21) Номер заявки: **u 2021 03588**
(22) Дата подання заявки: **22.06.2021**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **28.10.2021**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **27.10.2021, Бюл.№ 43**

(72) Винахідник(и):
**Осадчук Олександр Володимирович (UA),
Осадчук Володимир Степанович (UA),
Осадчук Ярослав Олександрович (UA),
Семенов Андрій Олександрович (UA),
Ліхашорський Сергій Володимирович (UA),
Думенко Денис Олегович (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)**

(54) АКТИВНИЙ ЕЛЕКТРИЧНО-КЕРОВАННИЙ ФІЛЬТР ВИСОКИХ ЧАСТОТ

(57) Реферат:

Активний електрично-керований фільтр високих частот містить два джерела постійної напруги, десять резисторів, дві ємності, чотири біполярних транзистори.



UA 149261 U

Корисна модель належить до галузі телекомунікації та радіотехніки і може бути використана як електрично-керований фільтр низьких частот.

Відомий пристрій для фільтрації електричних коливань з електричною перебудовою резонансної частоти, який складається з буферного логічного елемента, біполярного транзистора, першого і другого конденсатора, першого, другого, третього і четвертого резисторів, першого і другого джерел постійної напруги. Послідовний коливальний контур фільтра складається з першого конденсатора і реактивної складової повного опору конвертора опору, що утворений буферним логічним елементом, біполярним транзистором, третім і четвертим резисторами [Фильтр с перестройкой от 200 кГц до 20 МГц // Радио. - 1999. - №3. - С.43].

Недоліком такого пристрою є обмежений динамічний діапазон вхідного сигналу, висока чутливість резонансної частоти до зміни параметрів елементів конвертору опору.

За прототип обрано активний фільтр високих частот другого порядку на основі фазообертачів на МДН-транзисторах [Масленников В.В., Аунг Мин. Активные звенья второго порядка на фазовращателях, выполненных на биполярных и МДП-транзисторах // Электронные измерительные системы. Научная сессия МИФИ. - 2005. Том 1. - С.271-273. ISBN 5-7262-0555-3].

Пристрій складається з джерела постійної напруги, першого, другого і третього МДН-транзисторів, першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого, восьмого та дев'ятого резисторів, першої і другої ємності, причому першій вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора і утворюють першу вхідну клему, другий вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом першої ємності і затвором першого МДН-транзистора, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим виводом другого резистора, стоком першого МДН-транзистора і затвором другого МДН-транзистора, перший вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом шостого резистора, витком другого МДН-транзистора і першим виводом джерела постійної напруги, стік другого МДН-транзистора з'єднаний з першим виводом четвертого резистора і першим виводом п'ятого резистора, другий вивід п'ятого резистора з'єднаний з першим виводом другої ємності і затвором третього МДН-транзистора, другий вивід другої ємності з'єднаний зі стоком третього МДН-транзистора, другим виводом шостого резистора і другим виводом третього резистора, що утворюють першу вихідну клему, при цьому другий вивід четвертого резистора з'єднаний з витками першого і третього МДН-транзисторів і другим виводом джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клемми.

Недоліком такого пристрою є низька добротність фільтру при електричній перебудові частоти зрізу, що призводить до погіршення вибірних властивостей активного фільтру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення активного електрично-керованого фільтру високих частот, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними стає можливим виконання ємнісного елемента частотно-задаючого кола у вигляді реактивної складової повного опору транзисторної структури на основі двох біполярних транзисторів з різним типом провідності, що приводить до розширення перебудови частоти зрізу, компенсування активних втрат в частотно-задаючому колі від'ємним диференціальним опором повного опору транзисторної структури на основі двох біполярних транзисторів з різним типом провідності, що приводить до збільшення добротності активного фільтру.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить джерело постійної напруги, дев'ять резисторів, першу і другу ємності, введено друге джерело постійної напруги, чотири біполярних транзисторів і десятий резистор, причому перший вивід першого резистора утворює першу вхідну клему, перший вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першої ємності і першим виводом другого резистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора та базою третього біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, колектором першого біполярного транзистора і через четвертий резистор з'єднаний з базою другого біполярного транзистора, база другого біполярного транзистора через п'ятий резистор з'єднана з колектором третього біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора і емітер третього біполярного транзистора з'єднаний з емітером четвертого біполярного транзистора, колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора, першим виводом дев'ятого резистора і через сьомий резистор з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора, другим виводом шостого і другим виводом п'ятого резисторів, колектор четвертого біполярного транзистора з'єднаний з першим виводом восьмого резистора та першим виводом десятого резистора і утворюють першу вихідну клему, перший вивід

третього резистора з'єднаний з першим виводом шостого резистора, першим виводом другої ємності і першим виводом другого джерела постійної напруги, при цьому другий вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом другого джерела постійної напруги, другими выводами першої і другої ємності та другими выводами дев'ятого та десятого резисторів, що утворюють загальну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

На кресленні представлена схема активного електрично-керованого фільтра високих частот.

Пристрій містить джерело постійної напруги 1, перший 3, другий 2, третій 5, четвертий 7, п'ятий 9, шостий 10, сьомий 13, восьмий 15, дев'ятий 11 та десятий 16 резистори, першу 4 і другу 17 ємності, причому перший вивід першого 3 резистора утворює першу вхідну клему, перший вивід першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом першої ємності 4 і першим виводом другого резистора 2, другий вивід другого резистора 2 з'єднаний з базою першого біполярного транзистора 6 та базою третього біполярного транзистора 8, другий вивід першого резистора 3 з'єднаний з другим виводом третього резистора 5, колектором першого біполярного транзистора 6 і через четвертий резистор 7 з'єднаний з базою другого біполярного транзистора 8, база другого біполярного транзистора 8 через п'ятий резистор 9 з'єднана з колектором третього біполярного транзистора 12, емітер першого біполярного транзистора 6 з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора 8 і емітер третього біполярного транзистора 12 з'єднаний з емітером четвертого біполярного транзистора 14, колектор другого біполярного транзистора 8 з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора 12, першим виводом дев'ятого резистора 11 і через сьомий резистор 13 з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора 14, другим виводом шостого 10 і другим виводом п'ятого 9 резисторів, колектор четвертого біполярного транзистора 14 з'єднаний з першим виводом восьмого резистора 15 та першим виводом десятого резистора 16 і утворюють першу вихідну клему, перший вивід третього резистора 5 з'єднаний з першим виводом шостого резистора 10, першим виводом другої ємності 17 і першим виводом другого джерела постійної напруги 18, при цьому другий вивід першого джерела постійної напруги 1 з'єднаний з другим виводом другого джерела постійної напруги 18, другими выводами першої 4 і другої 17 ємності та другими выводами дев'ятого 11 та десятого 16 резисторів, що утворюють загальну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

Активний електрично-керований фільтр високих частот працює таким чином.

При збільшенні напруги першого 1 і другого 18 джерел постійної напруги до величини, коли реактивна складова повного опору на електродах колектор першого біполярного транзистора 6 і колектор другого біполярного транзистора 8, а також колектор третього біполярного транзистора 12 і колектор четвертого біполярного транзистора 14 має ємнісний характер, спільно з постійними дев'ятим 11 і десятим 16 резисторами утворюють дволанковий RC-фільтр високих частот. Від'ємні диференційні опори, які існують на електродах колектор першого біполярного транзистора 6 і колектор другого біполярного транзистора 8, а також колектор третього біполярного транзистора 12 і колектор четвертого біполярного транзистора 14, компенсують активні втрати в частотно-задаючих ланках, що приводить до підвищення добротності електрично-керованого фільтра високих частот. Третій 5, четвертий 7, п'ятий 9, шостий 10, сьомий 13 і восьмий 15 резистори використовуються для забезпечення режиму роботи по постійному струму і спільно з другою ємністю 17 утворюють блокуючий фільтр для запобігання проходження змінної складової струму крізь друге джерело постійної напруги 18. Другий резистор 2 спільно з першою ємністю 4 утворює блокуючий фільтр для запобігання проходження змінної складової струму крізь перше джерело постійної напруги 1. Перший резистор 3 обмежує величину струму вхідного сигналу. Перший 6 і другий 8 біполярні транзистори різного типу провідності, а також третій 12 і четвертий 14 біполярні транзистори також різного типу провідності. Наступна зміна напруги першого 1 і другого 18 джерел постійної напруги змінює величину від'ємного диференційного опору і реактивної складової повного опору біполярних транзисторних структур, що приводить до зміни частоти зрізу і добротності активного електрично-керованого фільтра високих частот.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Активний електрично-керований фільтр високих частот, який містить джерело постійної напруги, дев'ять резисторів, першу і другу ємності, який **відрізняється** тим, що в нього введено друге джерело постійної напруги, чотири біполярних транзисторів і десятий резистор, причому перший вивід першого резистора утворює першу вхідну клему, перший вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першої ємності і першим виводом другого резистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора

та базою третього біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, колектором першого біполярного транзистора і через четвертий резистор з'єднаний з базою другого біполярного транзистора, база другого біполярного транзистора через п'ятий резистор з'єднана з колектором третього біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора і емітер третього біполярного транзистора з'єднаний з емітером четвертого біполярного транзистора, колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора, першим виводом дев'ятого резистора і через шостий резистор з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора, другим виводом шостого і другим виводом п'ятого резисторів, колектор четвертого біполярного транзистора з'єднаний з першим виводом восьмого резистора та першим виводом десятого резистора і утворюють першу вихідну клему, перший вивід третього резистора з'єднаний з першим виводом шостого резистора, першим виводом другої ємності і першим виводом другого джерела постійної напруги, при цьому другий вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом другого джерела постійної напруги, другими виводами першої і другої ємності та другими виводами дев'ятого та десятого резисторів, що утворюють загальну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клему.

