



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29421 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H03H 7/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ЕЛЕКТРИЧНО КЕРОВАНИЙ ФІЛЬТР НИЗЬКИХ ЧАСТОТ

1

2

(21) u200710779

(22) 01.10.2007

(24) 10.01.2008

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, UA,  
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
СЕМЕНОВ АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,  
КОВАЛЬ КОСТЯНТИН ОЛЕГОВИЧ, UA  
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Електрично керований фільтр низьких частот, який містить польовий і біполярний транзистори, перше і друге джерела постійної напруги, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий резистори, першу і другу ємності, який відрізняється тим, що в нього введено другий польовий і другий біполярний транзистори, причому перша вхідна клемма з'єднана з першим виводом другого резистора, перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги, другий вивід першого резистора з'єднаний з базами першого і другого біполярних транзисторів і першим виводом першої ємності,

другий вивід другого резистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, першим виводом четвертого резистора, колектором першого біполярного і затвором першого польового транзисторів, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з витком першого польового транзистора, другий вивід четвертого резистора з'єднаний з другим виводом п'ятого резистора, колектором другого біполярного транзистора і затвором другого польового транзистора, які утворюють першу вихідну клему, емітер другого біполярного транзистора з'єднаний з витком другого польового транзистора, перший вивід другої ємності з'єднаний з першими выводами третього і п'ятого резисторів та першим виводом другого джерела постійної напруги, стік першого польового транзистора з'єднаний зі стоком другого польового транзистора, другими выводами першої і другої ємностей та другими выводами першого і другого джерел постійної напруги, що утворюють спільну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

Корисна модель належить до області 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 транзисторами [Фільтр с перестройкой от 200кГц до 20МГц // 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 нижніх частот з регульованою крутизною спадання [Активный фильтр нижних частот с регулируемой частотой спада // Радио. - 1979. - №8. - С.58].

Пристрій складається з польового і біполярного транзисторів, першого і другого джерел постійної напруги, першого, другого, третього, четвертого і п'ятого резисторів, першої і другої ємності, причому вхідна клемма підключена до першого виводу першого резистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора і першим виводом другої ємності, другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом третього змінного резистора, перший вивід четвертого резистора з'єднаний з движком третього змінного резистора і затвором польового транзистора, другий вивід третього резистора з'єднаний з першим виводом першої ємності, стік польового транзистора

(13) U

(11) 29421

(19) UA

з'єднаний з базою біполярного транзистора і другим виводом п'ятого резистора, перший вивід п'ятого резистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора і першим виводом першого джерела постійної напруги, колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом другої ємності, витоком польового транзистора і першим виводом другого джерела постійної напруги, що утворюють першу вихідну клему, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим виводом четвертого резистора і другими виводами першого і другого джерел постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

Недоліком такого пристрою є відсутність можливості електричної перебудови частоти зрізу і слабе подавлення спектральних складових поза смугою пропускання фільтру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення електрично керованого фільтру низьких 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 біполярного і польового транзисторів, що призводить до можливості електричної перебудови частоти зрізу, а також компенсування активних втрат в частотно задаючому колі від'ємним опором повного опору транзисторної структури на основі біполярного і польового транзисторів, що призводить до збільшення крутизни спаду амплітудно-частотної характеристики електрично керованого фільтру, що приводить до покращення подавлення спектральних складових поза смугою пропускання.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить перше і друге джерело постійної напруги, польовий і біполярний транзистори, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий резистори, першу і другу ємність введено другий польовий і другий біполярний транзистори, причому перша вхідна клема з'єднана з першим виводом другого резистора, перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги, другий вивід першого резистора з'єднаний з базами першого і другого біполярних транзисторів і першим виводом першої ємності, другий вивід другого резистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, першим виводом четвертого резистора, колектором першого біполярного і затвором першого польового транзисторів, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з витоком першого польового транзистора, другий вивід четвертого резистора з'єднаний з другим виводом п'ятого резистора, колектором другого біполярного транзистора і затвором другого польового транзистора, які утворюють першу вихідну клему, емітер другого біполярного транзистора з'єднаний з витоком другого польового транзистора, перший вивід другої ємності з'єднаний з першими виводами третього і п'ятого резисторів та першим виводом другого джерела постійної напруги, стік першого польового транзистора з'єднаний зі стоком другого польового транзистора, другими

виводами першої і другої ємностей та другими виводами першого і другого джерел постійної напруги, що утворюють спільну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

На кресленні представлена схема електрично керованого фільтру низьких частот.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, перший резистор 2, першу ємність 3, другий резистор 4, перший біполярний 5 і перший польовий 6 транзистори, третій 7 і четвертий 8 резистори, другий біполярний 9 і другий польовий 10 транзистори, п'ятий резистор 11, другу ємність 12 і друге джерело постійної напруги 13, причому перша вхідна клема з'єднана з першим виводом другого резистора 4, перший вивід першого резистора 2 з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги 1, другий вивід першого резистора 2 з'єднаний з базами першого 5 і другого 9 біполярних транзисторів і першим виводом першої ємності 3, другий вивід другого резистора 4 з'єднаний з другим виводом третього резистора 7, першим виводом четвертого резистора 8, колектором першого біполярного 5 і затвором першого польового 6 транзисторів, емітер першого біполярного транзистора 5 з'єднаний з витоком першого польового транзистора 6, другий вивід четвертого резистора 8 з'єднаний з другим виводом п'ятого резистора 11, колектором другого біполярного транзистора 9 і затвором другого польового транзистора 10, які утворюють першу вихідну клему, емітер другого біполярного транзистора 9 з'єднаний з витоком другого польового транзистора 10, перший вивід другої ємності 12 з'єднаний з першими виводами третього 7 і п'ятого 8 резисторів та першим виводом другого джерела постійної напруги 13, стік першого польового транзистора 6 з'єднаний зі стоком другого польового транзистора 10, другими виводами першої 3 і другої 12 ємностей та другими виводами першого 1 і другого 13 джерел постійної напруги, що утворюють спільну шину, до якої підключені друга вхідна і друга вихідна клеми.

Електрично керований фільтр низьких частот працює таким чином.

При збільшенні напруги джерел постійної напруги 1 і 13 до величини, коли реактивна складова повного опору на електродах колектор біполярного 5 і стік польового 6, а також колектор біполярного 9 і стік польового 10 транзисторів має ємнісний характер, спільно з постійними резисторами 4 і 9 утворюють дволанковий RC-фільтр низьких частот. Від'ємні опори, які існують на електродах колектор біполярного 5 і стік польового 6 транзисторів, а також колектор біполярного 9 і стік польового 10 транзисторів, компенсують активні втрати в частотно задаючих ланках, що призводить до підвищення крутизни спадання амплітудно-частотної характеристики електрично керованого фільтру. Резистори 7 і 11 використовуються для забезпечення режиму роботи по постійному струму і спільно з ємністю 12 утворюють блокуючий фільтр для запобігання проходження змінної складової струму крізь джерело постійної напруги 13. Резистор 2 обмежує базовий струм біполярних транзисторів 5 і 9 і

спільно з ємністю 3 утворює блокуючий фільтр для запобігання проходження змінної складової струму крізь джерело постійної напруги 1. Наступна зміна напруги джерел постійної напруги 1 і 13 змінює величину від'ємного опору і реактивної складової повного опору транзисторних структур, що призводить до зміни частоти зрізу і крутизни амплітудно-частотної характеристики електрично керованого фільтра.

