



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39565 (13) A

(51) 7 H03H11/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ШИРОКОПОЛОСНИЙ АКТИВНИЙ РЕЖЕКТОРНИЙ ФІЛЬТР

(21) 2000105794

(22) 13 10 2000

(24) 15 06 2001

(46) 15 06 2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Рогальський Франц Борисович, Корніловська  
Наталія Володимирівна(73) ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Широкополосний активний режекторний фільтр, що містить операційний підсилювач з інверсним входом, вхідним ланцюгом якого є частотнозалежний ланцюг, за який використано паралельно підключені один до одного паралельний та ланцюговий резонансні контури, настроєні на одну і ту ж резонансну частоту, при

цьому в ланцюговому резонансному контурі послідовно з індуктивністю та ємністю включено резистор для регулювання глибини зв'язку між контурами, причому індуктивність паралельного резонансного контуру дорівнює індуктивності ланцюгового резонансного контуру і ємність паралельного резонансного контуру дорівнює ємності ланцюгового резонансного контуру, а між виходом операційного підсилювача та його інверсним входом включено елемент зворотного зв'язку, який відрізняється тим, що як елемент зворотного зв'язку використано додатковий частотнозалежний ланцюг, опір резистору якого в 5-10 разів менший відносно опору резистору вхідного частотнозалежного ланцюга

Винахід відноситься до галузі радіотехніки та автоматики, зокрема до автоматичних систем управління

Відомо, що існує широкополосний активний режекторний фільтр (заявка України №99021036 від 23 02 1999 г.), що є підсилюючим пристроєм на операційному підсилювачі з інверсним входом, а вхідний ланцюг операційного підсилювача є частотнозалежним ланцюгом і підключено його між входом підсилюючого пристрою та інверсним входом операційного підсилювача. Частотнозалежним ланцюгом є LRC-ланцюг. LRC-ланцюг являє собою паралельне підключення один до одного паралельного та ланцюгового резонансних контурів, налаштованих на одну і ту ж резонансну частоту, при цьому в ланцюговому контурі послідовно з індуктивністю та ємністю включено резистор, що є елементом, який регулює глибину зв'язку між контурами. Індуктивність ланцюгового контуру дорівнює індуктивності паралельного контуру. Ємність ланцюгового контуру дорівнює ємності паралельного контуру. Між виходом операційного підсилювача та його інверсним входом включено елемент зворотного зв'язку - резистор.

Проте такий широкополосний активний режекторний фільтр має недоліки, змістом яких є недостатня швидкість спаду та підйому частотної характеристики при переході з області пропускання в область режекції і навпаки.

В основу цього винаходу положена задача створення широкополосного активного режекторного фільтру, електрична схема якого мала б такі елементи та зв'язки між ними, які забезпечили б можливість підвищення швидкості спаду та підйому частотної характеристики при переході з області пропускання в область режекції і навпаки.

Це забезпечується тим, що в пристрої, який заявляється, частотнозалежний LRC-ланцюг використовується двічі. Навідміну від прототипу, в якому частотнозалежний LRC-ланцюг підключено між входом підсилюючого пристрою та інверсним входом операційного підсилювача, а між виходом операційного підсилювача та його інверсним входом включено резистор зворотного зв'язку, в пристрої, що заявляється, замість резистора зворотного зв'язку включено частотнозалежний LRC-ланцюг майже тотожний тому, який включено на вході підсилюючого пристрою. Обидва частотнозалежні ланцюги мають взаємно та тотожно рівні індуктивності та ємності. Відрізняються ланцюги значенням величини опору резисторів, включених в ланцюгових контурах.

На фіг. 1 показано широкополосний активний режекторний фільтр. Він складається з вхідного частотнозалежного LRC-ланцюга 1, підключеного між входом підсилюючого пристрою та інверсним входом операційного підсилювача 2, частотнозалежного LRC-ланцюга зворотного зв'язку 3,

(19) UA (11) 39565 (13) A

підключеного між виходом операційного підсилювача та його інверсним входом. Складові елементи 1, 2, 3 зібрані в схему підсилюючого пристрою на операційному підсилювачі з інверсним входом. Вхідний частотнозабезпечений LRC-ланцюг та LRC-частотнозалежний ланцюг зворотного зв'язку складаються з паралельних резонансних контурів 4 та 5 і паралельно підключених до них ланцюгових резонансних контурів 6 та 7. Паралельні та ланцюгові резонансні контури налаштовані на одну і ту саму резонансну частоту. Значення індуктивностей 8, 9, 10, 11 паралельного та ланцюгового резонансних контурів однакові. Значення ємностей 12, 13, 14, 15 паралельних та ланцюгових резонансних контурів теж однакові. У вхідному частотнозалежному LRC-ланцюзі включено резистор  $R_{0\text{вх}}$ , значення опору якого визначає глибину зв'язку між паралельним та ланцюговим резонансними контурами. У частотнозалежному LRC-ланцюзі зворотного зв'язку включено резистор  $R_{0\text{зв}}$ , значення опору якого також визначає глибину зв'язку між резонансними контурами.

Пристрій працює так:

Коефіцієнт передачі підсилюючого пристрою

$$K_u = Z_{\text{екв зз}} / Z_{\text{екв вх}}$$

де  $Z_{\text{екв зз}}$  - еквівалентний опір LRC-ланцюга зворотного зв'язку,  $Z_{\text{екв вх}}$  - еквівалентний опір вхідного LRC-ланцюга.

Оскільки  $Z_{\text{екв зз}}$  і  $Z_{\text{екв вх}}$  є функціями частоти, то і  $K_u$  є функція частоти. З огляду на паралельне

підключення резонансних контурів навколо резонансної частоти  $Z_{\text{екв зз}} = R_{0\text{зз}}$ ,  $Z_{\text{екв вх}} = R_{0\text{вх}}$ . Оскільки  $R_{0\text{зз}} \gg R_{0\text{вх}}$ , то на самій резонансній частоті

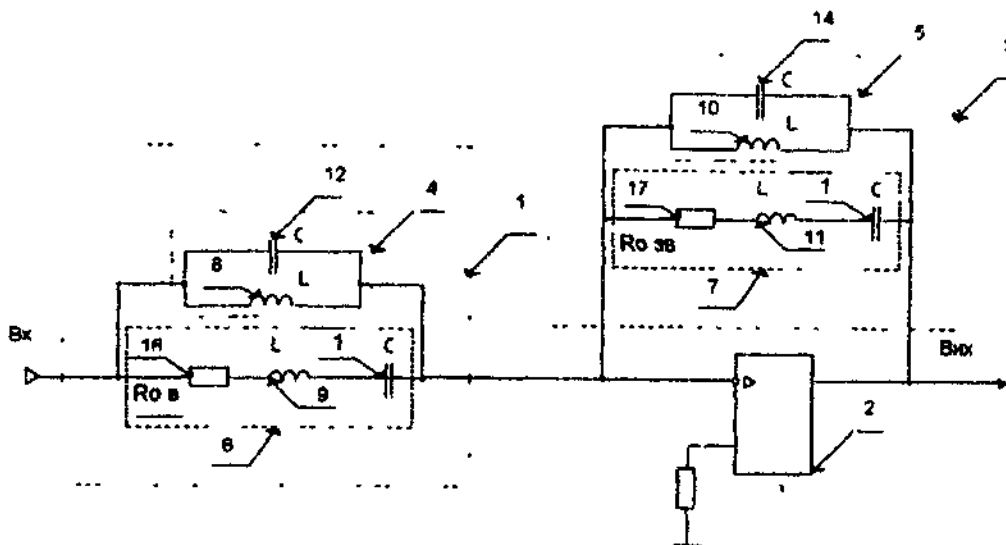
$$K_{u\text{рез}} = \frac{R_{0\text{зз}}}{R_{0\text{вх}}}$$

В даному випадку  $R_{0\text{вх}} = (5-10) R_{0\text{зз}}$ .

А вигляд частотної залежності коефіцієнта передачі  $K_u$  визначається розбіжностями в залежностях від частоти  $Z_{\text{екв зз}}$  і  $Z_{\text{екв вх}}$  і саме за рахунок цього проявляються режекторні властивості пристрою.

Для перевірки вище викладених міркувань функція  $K_u = \varphi(f)$  тобто залежність коефіцієнта передачі від частоти була досліджена на ПЕОМ за допомогою прикладної програми Electronics Workbench. Для порівняння на фіг. 2 приведена залежність  $K_u = \varphi(f)$  для прототипу, а на фіг. 3 така ж залежність для пристрою, що заявляється. При порівнянні фіг. 2 та фіг. 3 видно, що в пристрої, який заявляється швидкість спаду та підйому частотної характеристики при переході з області пропускання в область режекції і навпаки значно більша.

І саме завдяки таким властивостям пристрій, що заявляється, доцільно використовувати в якості широкополосних активних режекторних фільтрів в приймально-передавальних мережах систем передачі інформації.



Фиг. 1

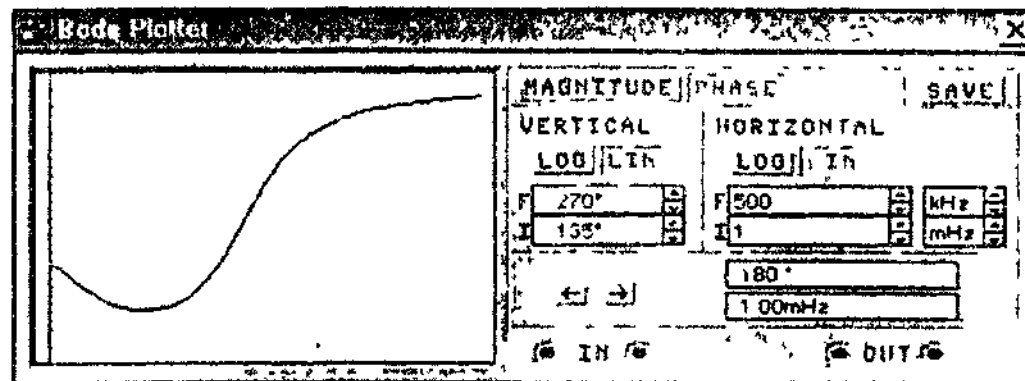
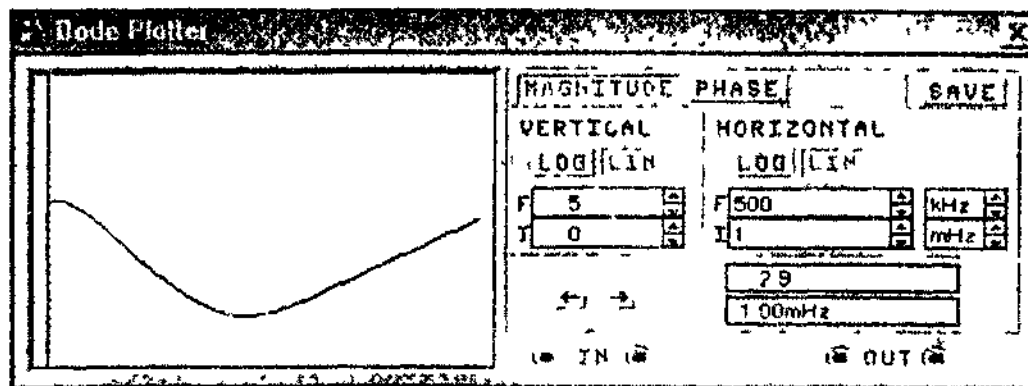
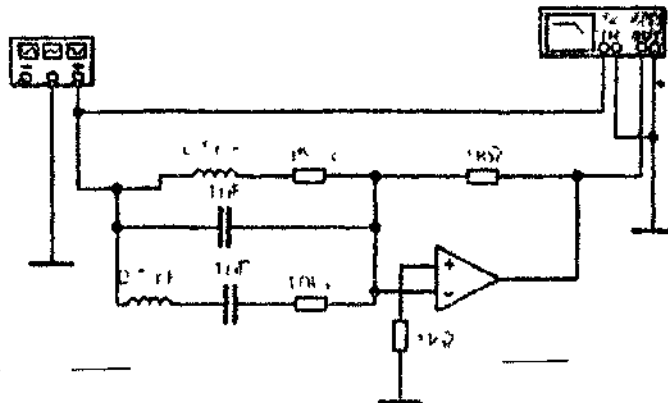


Fig. 2

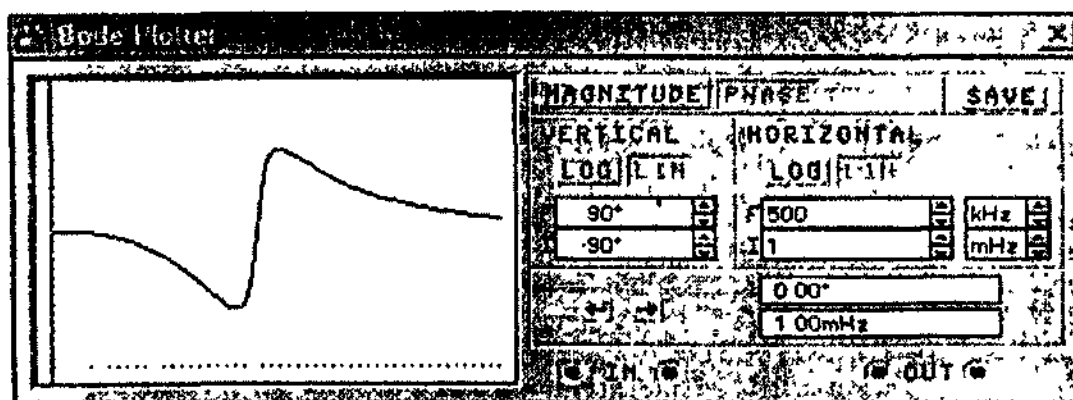
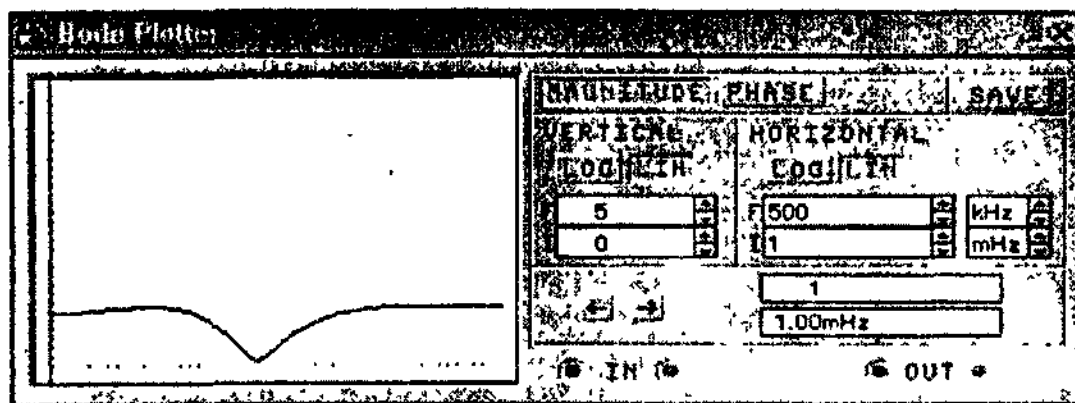
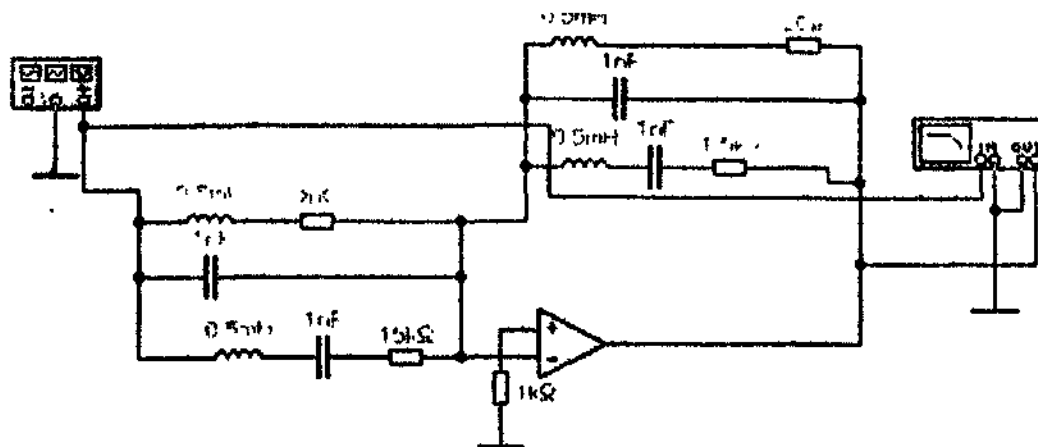


Fig. 3

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03