



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30173 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H03F 3/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПІДСИЛЮВАЧ ЗВУКОВОЇ ЧАСТОТИ СЛУХОВОГО АПАРАТА

1

2

(21) u200712782

(22) 19.11.2007

(24) 11.02.2008

(72) КАРПУК ЄВГЕНІЙ ЯКИМОВИЧ, UA, СКОРИК  
МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ЛУКІНОВ ГЕНАДІЙ  
ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКБ" ЛУКУЛЛ, UA

(56)

(57) 1. Підсилювач звукової частоти слухового  
апарата, що містить попередній підсилювач і  
підсилювач потужності, регулятор підсилення,  
перемикач, суміщений з вимикачем живлення, вхід  
і вихід, який **відрізняється** тим, що в нього

введений неоперативний регулятор частотної  
характеристики.

2. Підсилювач за п. 1, який **відрізняється** тим, що  
коло неоперативного регулятора частотної  
характеристики складається з підстроювального  
резистора та принаймні двох конденсаторів,  
паралельно підключених до зазначеного  
резистора, точка з'єднання одного з крайніх  
выводів якого з його движком і одним  
конденсатором приєднана до бази транзистора  
попереднього підсилювача, а точка з'єднання  
іншого крайнього виводу підстроювального  
резистора з другим конденсатором приєднана до  
виводу першого конденсатора, другий вивід якого  
з'єднаний з перемикачем.

з

перемикачем.

Корисна модель стосується сурдотехніки,  
зокрема підсилювачів звукової частоти для  
слухових апаратів.

Відомий підсилювач звукової частоти  
слухового апарата, що має попередній підсилювач  
і підсилювач потужності, регулятор підсилення,  
перемикач, суміщений з вимикачем живлення, вхід  
і вихід, [патент України №5468, МПК H03F3/213].

Недоліком відомого підсилювача є  
неможливість регулювання частотної  
характеристики (тембру).

В основу запропонованої корисної моделі  
поставлено задачу за рахунок застосування в  
підсилювачеві додаткових елементів розширити  
функціональні можливості підсилювача звукової  
частоти, покращити його електричні параметри.

Поставлена задача вирішується тим, що  
підсилювач звукової частоти слухового апарата,  
що має попередній підсилювач і підсилювач  
потужності, регулятор підсилення, перемикач,  
суміщений з вимикачем живлення, вхід і вихід,  
згідно з корисною моделлю, в нього введений  
неоперативний регулятор частотної  
характеристики.

Коло неоперативного регулятора частотної  
характеристики складається з підстроювального  
резистора та принаймні двох конденсаторів,  
паралельно підключених до зазначеного  
резистора, точка з'єднання одного з крайніх

выводів якого з його движком і одним  
конденсатором приєднана до бази транзистора  
попереднього підсилювача, а точка з'єднання  
іншого крайнього виводу підстроювального  
резистора з другим конденсатором приєднана до  
виводу першого конденсатора, другий вивід якого  
з'єднаний з перемикачем.

Корисна модель пояснюється Фіг., на якій  
представлена принципова електрична схема  
підсилювача.

Електрична схема підсилювача звукової  
частоти складається з трикаскадного  
попереднього підсилювача на транзисторах 1, 2, 3,  
і підсилювача потужності на транзисторі 4. Зв'язок  
між каскадами попереднього підсилювача  
безпосередній (гальванічний). Колектор  
транзистора 1 з'єднаний з базою транзистора 2,  
колектор транзистора 2 з'єднаний з базою  
транзистора 3. Навантаженням транзистора 2 є  
резистор 5, включений між колектором  
транзистора 1 і проводом 6 („+" живлення).  
Навантаженням транзистора 2 є резистор 7,  
включений між колектором транзистора 2 і  
проводом 6. Навантаженням транзистора 3 є  
резистор 8, включений між колектором  
транзистора 3 і проводом 6. Між емітером  
транзистора 1 і загальним проводом 9 включений  
резистор 10. Емітер транзистора 2 з'єднаний  
безпосередньо з загальним проводом 9. Між

UA (11) 30173 (13) U

емітером транзистора 3 і загальним проводом 9 включений резистор 11. Між емітерами транзисторів 1 і 3 включений резистор 12. Між колектором транзистора 1 і загальним проводом 9 включений конденсатор 13. Між виходом попереднього підсилювача (колектор транзистора 3) і входом (база транзистора 1) включені послідовно з'єднані резистори 14 і 15. Між точкою з'єднання резисторів 14, 15 і загальним проводом 9 підключені послідовно з'єднані між собою конденсатор 16 і резистор 17. Колектор транзистора 3 з'єднаний через резистор 18 з одним із крайніх виводів змінного резистора 19. Другий крайній вивід змінного резистора 19 з'єднаний з проводом 6. Движок змінного резистора 19 через конденсатор 20 з'єднаний з входом підсилювача потужності - базою транзистора 4. Між емітером транзистора 4 і загальним проводом 9 включений резистор 21. Між колектором і базою транзистора 5 включений резистор 22. Колектор транзистора 4 з'єднаний з точкою 23. Між проводом 6 і загальним проводом 9 включений конденсатор 24. Між проводом 6 і точкою 25 включений резистор 26. Між точкою 25 і загальним проводом 9 включений конденсатор 27. Індукційна котушка 28 одним виводом підключена до загального проводу 9, другим виводом - до контакту 29 перемикача 30. Паралельно індукційній котушці 28 приєднаний конденсатор 31. Точка 32 з'єднана з контактом 33 перемикача 30. Точка 34 з'єднана з загальним проводом 9, точка 35 з'єднана з проводом 6. Провід 6 з'єднаний з контактом 36 вимикача 37, механічно суміщеного з перемикачем 30. З'єднані між собою контакти 38 і 39 вимикача 37 підключені до контакту живлення 40.

Контакт живлення 41 з'єднаний з загальним проводом 9.

Коло регулювання тембру складається з підстроювального резистора 42, конденсаторів 43 і 44. Движок резистора 42 з'єднаний з одним із його крайніх виводів. Паралельно резистору 42 до його крайніх виводів підключений конденсатор 44. Точка з'єднання одного з крайніх виводів резистора 42 з його двишком і конденсатором 44 приєднана до бази транзистора 1. Точка з'єднання іншого крайнього виводу резистора 42 з конденсатором 44 приєднана до виводу конденсатора 43, другий вивід якого з'єднаний з контактом 45 перемикача 30.

Підсилювач працює таким чином.

В положенні „О” вимикача 37 контакт 36 не замкнений з контактом 38 або 39, коло живлення розімкнуте, підсилювач вимкнений. В положенні „Т” або „М” вимикача 37 контакт 36 замкнений з контактом 38 або 39 відповідно, напруга живлення подається на провід 6. Через резистор 26 напруга живлення поступає на точку 25, до якої підключається провід живлення електретного мікрофона. Конденсатор 27 разом з резистором 26 утворюють розв'язуючий фільтр по колу живлення між підсилювачем і мікрофоном. Сигнальний провід від мікрофона підключається до точки 32, загальний провід - до точки 34. Конденсатор 24 служить для попередження самозбудження

підсилювача при збільшенні внутрішнього опору джерела живлення в процесі його розряду.

Конденсатор 31 служить для попередження самозбудження підсилювача при роботі в режимі „Т”.

В положенні „Т” контакт 45 перемикача 30, суміщеного з вимикачем 37, замкнений з контактом 29, а в положенні „М” - з контактом 33. Через замкнуті контакти електричний сигнал звукової частоти відповідно від індукційної котушки або від мікрофона, підключеного до точки 32, і через коло регулювання тембру - конденсатор 43 і паралельно з'єднані конденсатор 44 і підстроювальний резистор 42 - поступає на вхід попереднього підсилювача. Режимми транзисторів по постійному струму забезпечуються резисторами 10, 11, 12, і негативним зворотним зв'язком через резистори 14, 15. Коефіцієнт підсилення попереднього підсилювача підбирається при налагоджуванні зміною глибини негативного зворотного зв'язку по змінному струму шляхом підбору опору резистора 17, який підключено до кола зворотного зв'язку через роздільний конденсатор 16. Конденсатор 13 служить для усунення високочастотного самозбудження попереднього підсилювача.

Підсилений попереднім підсилювачем електричний сигнал звукової частоти з колектора транзистора 3 через резистор 18 поступає на змінний резистор 19, який служить оперативним регулятором підсилення. З движка змінного резистора 19 через роздільний конденсатор 20 сигнал поступає на базу транзистора 4 - вхід підсилювача потужності. Робочий режим транзистора 4 забезпечується резистором 21 і негативним зворотним зв'язком з колектора на базу через резистор 22. Резистор 18 обмежує вплив підсилювача потужності на попередній підсилювач, чим підвищує стійкість всього підсилювача проти самозбудження при максимальному підсиленні. Колекторним навантаженням транзистора 4 являється електромагнітний телефон, для підключення якого призначені точки 23 і 35.

Регулювання частотної характеристики (тембру) відбувається на низьких частотах за рахунок зміни ємності роздільного конденсатора на вході підсилювача. Конденсатор 43 має велику ємність і являє незначний опір проходженню змінного струму для всіх частот у робочому діапазоні. Конденсатор 44 має невелику ємність і відповідно великий опір для низьких частот і незначний опір для високих частот. Підстроювальний резистор 42 незалежно від частоти має відносно великий опір, який регулюється від нуля до максимального значення. При нульовому значенні опору резистора 42 конденсатор 44 замкнений, працює тільки конденсатор 43, який майже рівномірно пропускає на вхід підсилювача всі частоти робочого діапазону. При максимальному значенні опору резистора 42 послідовно з конденсатором 43 ввімкнений конденсатор 44, через який вільно проходять високі частоти, а низькі частоти значно ослаблюються. Ступінь ослаблення низьких

частот плавно регулюється шляхом переміщення движка резистора 42 між його крайніми положеннями.

Переваги запропонованого підсилювача звукової частоти для слухового апарата перед відомим полягають в наступному:

- розширені функціональні можливості (наявність неоперативного регулятора тембру);
- поліпшені електричні параметри.

