



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263482

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
G 11 B 5/02

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 04 85
(21) PV 2730-85.Q
(89) 1243531, 20 07 83, SU

(40) Zveřejněno 15 02 88
(45) Vydáno 20.12.89

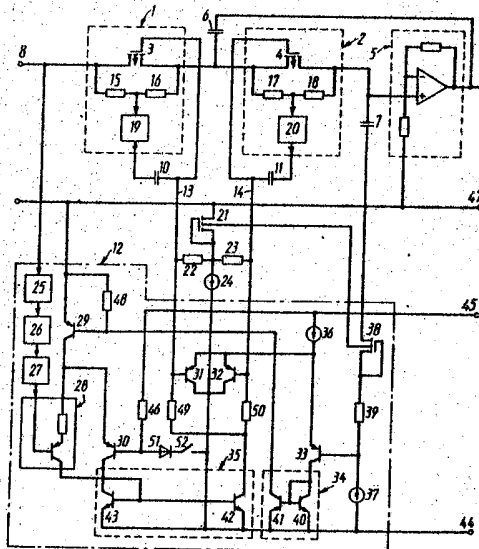
(75)
Autor vynálezu

ANDRIANOV VITALIJ VASILJEVIČ,
RYBALKO ALEXANDR IVANOVICH,
TARGOŇA OLEG FEDOROVICH, KIJEV (SU)

(54)

Integrovaný šumový filtr magnetofonů

Integrovaný šumový filtr pro magnetofony obsahuje závislé na frekvenci články, zesilovač, řídicí blok. V integrovaném šumovém filtru pro magnetofony řídicí blok propustného pásma obsahuje sériově zapojené řídicí zesilovač, prahový člen, frekvenční korektor a tvarovač řídicích proudů, pět tranzistorů, proudové odrážače, generátory proudů a zdroj referenčního napětí, provedený na tranzistoru, řízeném elektrickým polem. V šumovém filtru je také dioda zapojená v přímém směru a vnější klíč odrážače proudů jsou provedeny odpovídajícím způsobem na tranzistorech.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 20.07.83

Заявка № 3617225/24-10

МКИ³ G 11 B 5/02

Авторы: В.В.Андрианов, А.И.Рыбалко, О.Р.Таргоня

Заявитель: авторы

Название изобретения: ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТОФОНОВ

Изобретение относится к области приборостроения, в частности, к устройствам шумопонижения для магнитофонов, и может быть использовано при изготовлении интегральных шумопонижающих устройств для аппаратуры звуковоспроизведения, и является усовершенствованием основного изобретения [1].

В основном изобретении описан интегральный шумоподаватель для магнитофонов, содержащий последовательно соединенные первое и второе частотнозависимые звенья с повторителями напряжения и с полевыми транзисторами в качестве управляемых напряжением резисторов, усилитель напряжения с ограниченным коэффициентом усиления, блок управления полосой пропускания шумоподавителя, подключенный через управляющие шины к затворам полевых транзисторов в частотнозависимых звеньях, и согласующий полевой транзистор, затвор и исток которого соединены вместе и подключены через резисторы к затворам полевых транзисторов частотнозависимых звеньев и через генератор тока - к отрицательной шине питания.

В интегральном шумоподавители, выполненном по основному изобретению, имеет место недостаточная точность управления частотой перестройки блока управления полосой пропускания шумоподавителя из-за значительного технологического разброса характеристик, входящих в его состав полупроводниковых элементов.

Целью изобретения является повышение точности управления частотой перестройки.

Поставленная цель достигается тем, что в интегральном шумоподавители для магнитофонов по авторскому свидетельству СССР № 1099323 блок управления

полосой пропускания шумоподавителя содержит последовательно соединенные управляющий усилитель, пороговый элемент, частотный корректор и формирователь управляющих токов, первый, второй, третий, четвертый и пятый транзисторы, первый и второй отражатели тока, первый и второй генераторы тока и источник опорного напряжения, выполненный на полевом транзисторе, истоком подключенного к общей шине и эмиттеру первого транзистора, а соединенными между собой стоком и затвором подключенного к отрицательной шине питания через последовательно включенные первый резистор и второй генератор тока, точка соединения которых подключена к базе пятого транзистора, коллектор которого соединен со входом первого отражателя тока, а эмиттер соединен с эмиттерами третьего и четвертого транзисторов и через первый генератор тока соединен с положительной шиной питания, выход первого отражателя тока соединен с базой первого транзистора, связанной через второй резистор с общей шиной, коллектор первого транзистора соединен со вторым входом формирователя управляющих токов и с эмиттером второго транзистора, база которого подключена через третий резистор к положительной шине питания, и через последовательно соединенные диод, включенный в прямом направлении, и ключ подключена к отрицательной шине питания, вход второй отражателя тока соединен с коллектором второго транзистора и выходом формирователя управляющих токов, выход второго отражателя тока подключен через четвертый и пятый резисторы к первой и второй управляющей шинам устройства и соответственно к базам третьего и четвертого транзисторов, коллекторы которых и входы питания первого и второго отражателей тока подключены к отрицательной шине питания, а подложка полевого транзистора источника опорного напряжения соединена с подложкой согласующего полевого транзистора.

Такое выполнение блока управления полосой пропускания шумоподавителя позволяет более точно устанавливать значение частоты среза частотнозависимых звеньев, поддерживать более близким к требуемому соотношению между динамически перестраиваемой полосой пропускания шумоподавителя, и уровнем обрабатываемых сигналов, что повышает точность управления частотой перестройки устройства и уменьшает его зависимость от технологических разбросов характеристик элементов шумоподавителя в условиях серийного производства.

На чертеже показана схема предлагаемого интегрального шумоподавителя.

Шумоподавитель содержит последовательно соединенные первого и второе частотнозависимые звенья 1, 2, в которых в качестве управляемых напряжением резисторов использованы полевые транзисторы 3 и 4 (выполненные на основе структуры с изолированным затвором и индуцированным каналом р-типа, и усилитель 5 напряжения с ограниченным коэффициентом усиления, образующие, совместно с внешними конденсаторами 6 и 7 в первом и втором частотнозависимых звеньях 1 и 2, активный фильтр второго порядка со входом 8 и выходом 9, управления полосой пропускания которого (и полосой пропускания шумоподавителя) осуществляется изменением напряжения на затворках полевых транзисторов 3 и 4. Это напряжение формируется на конденсаторах 10 и 11 при зарядке их токами, поступающими от блока 12 управления полосой пропускания по первой и второй управляющей шине 13 и 14. Конденсаторы 10 и 11 выполняют двойную роль: для сигналов управления полосой пропускания они являются сглаживающими (накопительными), а для линеаризующих напряжений, подаваемых с каналов полевых транзисторов 3 и 4 в цепи затворов, — разделительными. На чертеже в упрощенном виде показаны цепи, обеспечивающие подачу линеаризующих напряжений на затворы полевых транзисторов 3 и 4 — резистивные делители 15, 16 и 17, 18, а также упрощенно изображены повторители 19, 20 напряжения, а цепи и связи, определяющие подачу напряжений смещения и линеаризации на подложки полевых транзисторов, опущены.

Начальное значение полосы пропускания шумоподавителя определяется сопротивлением делителей, образованных резисторами 15, 16 и 17, 18, и сопротивлением каналов полевых транзисторов 3 и 4, которое зависит от начального смещения на их затворах, подводимого с канала согласующего полевого транзистора 21 через резисторы 22 и 23, и которое устанавливается генератором 24 тока.

Блок 12 управления полосой пропускания шумоподавителя содержит последовательно соединенные управляющий усилитель 25 (частная характеристика которого формируется с учетом особенностей слухового восприятия звука), пороговый элемент 26 (которым устанавливают требуемый порог шумопонижения), частотный корректор 27, а также формирователь 28 управляющих токов, имеющий два входа и выход. Для ограничения конечного значения частоты среза, блок 12 управления содержит также первый, второй, третий, четвертый и пятый транзисторы 29, 30, 31, 32, 33, (типа р-п-р), первый и второй отражатели 34, 35 тока, первый и второй генераторы 36 и 37 тока и источник опорного напряжения, выполненный на полевом транзисторе 38 и первом резисторе 39. Первый и второй отражатели 34 и 35 тока выполнены на транзисторах 40, 41 и 42, 43 (типа п-р-п) соответственно. Базы транзисторов 40 и 41 и коллектор транзистора 40 соединены вместе и являются входом первого отражателя 34 тока, выходом которого является коллектор транзистора 41. Базы транзисторов 42 и 43 и коллектор транзистора 43 соединены вместе и являются входом второго отражателя тока 35, выходом которого является коллектор транзистора 42. Эмиттеры транзисторов 40, 41, 42 и 43, коллекторы третьего и четвертого транзисторов 31 и 32, и второй генератор 37 тока подключены к отрицательной шине 44 питания.

К положительной шине 45 питания через первый генератор 36 тока подключены эмиттеры третьего, четвертого и пятого транзисторов 31, 32 и 33, а также через третий резистор 46 база второго транзистора 30. К общей шине 47 питания подключены исток полевого транзистора 38, эмиттер и, через второй резистор 48, база первого транзистора 29. База пятого транзистора 33 соединена с точкой соединения первого резистора 39 и второго генератора 37 тока, а его коллектор - со входом первого отражателя 34 тока, выход которого соединен с базой первого транзистора 29, коллектором подключенного к другому входу формирователя 28 управляющих токов и к эмиттеру второго транзистора 30. Вход второго отражателя 35 тока соединен с выходом формирователя 28 управляющих токов и с коллектором второго транзистора 30. Выход второго отражателя 35 тока через четвертый и пятый резисторы 49 и 50 связан с первой и второй управляющей шинами 13 и 14 и подключен соответственно к базам третьего и четвертого транзисторов 31 и 32.

База второго транзистора 30 через последовательно соединенные диод 51, включенный в прямом направлении, и внешний ключ 52 соединена с отрицательной шиной 44 питания.

Полевой транзистор 38 источника опорного напряжения имеет соединенные между собой сток и затвор, причем этот транзистор 38 (как и полевые транзисторы 3, 4 и 21) выполнен на основе структуры с изолированным затвором и индифицированным каналом р-типа в области п-типа проводимости, общей с изолированной областью п-типа согласующего полевого транзистора 21, то есть с соединенными подложками полевых транзисторов 21 и 38. Выполнение этих транзисторов 21, 38 в области, общей с полевым транзистором 3, и наличие постоянного смещения подложек транзисторов 21, 38 от повторителя 19 напряжения на чертеже условно опущено.

Интегральный шумоподаватель работает следующим образом.

При подаче питающих напряжений по шинам 44, 45 и 47 и отсутствии сигнала на входе 8 шумоподавителя, устанавливается следующий режим. На базе пятого транзистора 33 будет напряжение, равное сумме падений напряжения на резисторе 39 и канале полевого транзистора 38 источника опорного напряжения, и определяемое током второго генератора 37 тока, причем по абсолютному значению напряжение на базе транзистора 33 превышает напряжение на базах транзисторов 31 и 32, поступающее с канала полевого транзистора 21 и задаваемое генератором 24 тока. В этом случае пятый транзистор 33 находится в открытом состоянии, а третий и четвертый транзисторы 31 и 32 в закрытом. Коллекторный ток транзистора 33 поступает на вход первого отражателя 34 тока, выходной ток которого поддерживает первый транзистор 29 в проводящем (насыщенном) состоянии.

При отсутствии входного сигнала на входе 8 шумоподавителя, отсутствует также сигнал во входных узлах блока 12 управления (по крайней мере, после порогового элемента 26), при этом выходная цепь формирователя 28 управляющих токов является непроводящей и вход второго отражателя 35 тока обесточен, отсутствует ток на его выходе (коллекторе транзистора 42), а напряжение на затворах транзисторов 3 и 4, первой и второй управляющей шинах 13 и 14 и конденсаторах 10 и 11 равно начальному, которое поступает с канала согласующего полевого транзистора 21. В этом состоянии шумоподаватель имеет полосу пропускания, равную начальной, и составляющую от 800 до 1600 Гц.

При появлении входного сигнала на входе 8 шумоподавителя, достаточно для того, чтобы после его обработки в управляющем усилителе 25, пороговом элементе 26 и частотном корректоре 27 обеспечить проводящее состояние выходной цепи формирователя 28 управляющих токов, во входную ветвь второго отражателя 35 тока начнет поступать ток, величина которого определяется выходным сопротивлением формирователя 28 управляющих токов, так как первый транзистор 29 первоначально находится в насыщенном состоянии. Выходной ток второго отражателя 35 тока вызовет дополнительный заряд конденсаторов 10 и 11 и повышение (по абсолютному значению) напряжения на затворах транзисторов 3 и 4, сопротивление каналов которых при этом будет уменьшаться, вызывая расширение полосы пропускания шумоподавителя. Когда напряжение на конденсаторах 10 и 11, и связанных с ними базах транзисторов 31 и 32 начнет приближаться по величине к напряжению на базе пятого транзистора 33, этот транзистор начнет закрываться, а транзисторы 31 и 32 - прикрываться (так как эмиттеры этих транзисторов соединены вместе). Коллекторный ток транзистора 33 при этом уменьшится и выходной ток первого отражателя 34 тока, что приведет к выходу их насыщенного состояния первого транзистора 29 и к увеличению его внутреннего сопротивления. Это, в свою очередь, вызовет прекращение нарастания тока выходной цепи формирователя 28 управляющих токов, а также входного и выходного токов второго отражателя 35 тока, что приведет к прекращению нарастания напряжения на конденсаторах 10 и 11, затворах транзисторов 3 и 4 и на первой и второй управляющей шинах 13 и 14. При дальнейшем увеличении входного сигнала на входе 8 шумоподавителя, выходной сигнал формирователя 28 управляющих токов практически не будет изменяться, поэтому проводимости транзисторов 3 и 4 больше изменяться не будут и полоса пропускания шумоподавителя зафиксируется в верхнем конечном значении.

При уменьшении входного сигнала на входе 8 шумоподавителя, соответственно изменяется уровень управляющего сигнала на входе формирователя 28 управляющих токов, а также сигнал на его выходе, при этом конденсаторы 10 и 11 разряжаются через резисторы 22 и 23 до напряжения, соответствующего этому уровню, что вызовет увеличение сопротивления каналов транзисторов 3

и 4 первого и второго частотнозависимых звеньев 1 и 2 и сужение полосы пропускания шумоподавителя. При нулевой величине входного сигнала полоса пропускания шумоподавителя возвратится к начальному значению.

В предлагаемом шумоподавители имеется также возможность фиксировать полосу пропускания шумоподавителя и верхнем конечном значении независимо от энергетического спектра сигнала на его входе. Эта функция выполняется при замыкании ключа 52, при этом открывается второй транзистор 30, который пропускает ток первого транзистора 29 на вход которого отражателя 35 тока независимо от того, в каком состоянии (проводящем или закрытом) находится выходная цепь формирователя управляющих токов 28.

В предлагаемом устройстве значительно ослаблена зависимость начального и конечного значения частоты среза шумоподавителя от технологического разброса параметров входящих в его состав полевых транзисторов 3, 4, 21, 38. Это обусловлено тем, что конечное значение частоты среза задается источником опорного напряжения, выполненном на полевом транзисторе 38, аналогичном по структуре полевому транзисторам 3 и 4 частотнозависимых звеньев 1 и 2 и согласующему полевому транзистору 21, посредством которого задается начальное значение частоты среза и полосы пропускания. В данном шумоподавители конечное значение частоты среза является функцией величины падения напряжения на резисторе 39 при протекании тока второго генератора 37 тока, а ее воспроизводимость определяется технологическим разбросом величины сопротивления резистора 39 и тока генератора 37 тока. Эти элементы могут быть выполнены с большей точностью, чем, например, точность выполнения полевых транзисторов с требуемой величиной пороговых напряжений. Это позволяет повысить точность управления полосой пропускания шумоподавителя.

Использование изобретения позволяет также снизить трудоемкость изготовления шумоподавителя в серийном производстве за счет уменьшения влияния технологических разбросов параметров элементов при изготовлении и обеспечить тем самым необходимое качество работы шумоподавителя без применения дополнительных регулировочных операций, что снижает затраты на изготовление шумоподавителя.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Интегральный шумоподавитель или магнитофонов по авторскому свидетельству СССР № 1099323, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности управления полосой перестройки, блок управления полосой пропускания шумоподавителя содержит последовательно соединенные управляющий усилитель, пороговый элемент, частотный корректор и формирователь управляющих токов, первый, второй, третий, четвертый и пятый транзисторы, первый и второй отражатели тока, первый и второй генераторы тока, и источник опорного напряжения, выполненный на полевом транзисторе, истоком подключенного к общей шине и эмиттеру первого транзистора, а соединенными между собой стоком и затвором подключенного к отрицательной шине питания через последовательно включенные первый резистор и второй генератор тока, точка соединения которых подключена к базе пятого транзистора, коллектор которого соединен со входом первого отражателя тока, а эмиттер соединен с эмиттерами третьего и четвертого транзисторов и через первый генератор тока соединен с положительной шиной питания, выход первого отражателя тока соединен с базой первого транзистора, связанной через второй резистор с общей шиной, коллектор первого транзистора соединен со вторым входом формирователя управляющих токов и с эмиттером второго транзистора, база которого подключена через третий резистор к положительной шине питания и через последовательное соединение диод, вклю-

ченный в прямом направлении, и внешний ключ подключена к отрицательной шине питания, вход второго отражателя тока соединен с коллектором второго транзистора и выходом формирователя управляющих токов, выход второго отражателя тока подключен через четвертый и пятый резисторы к первой и второй управляющей шинам устройства и соответственно к базам третьего и четвертого транзисторов, коллекторы которых и входы питания первого и второго отражателей тока подключены к отрицательной шине питания, а подложка полевого транзистора источника опорного напряжения соединена с подложкой согласующего полевого транзистора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. SU, A, 1099323.

Р Е Ф Е Р А Т

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТОФОНОВ

Интегральный шумоподаватель для магнитофонов содержит частотнозависимые звенья 1, 2, усилитель 5, блок 12 управления. В интегральном шумоподавители для магнитофонов блок 12 управления полосой пропускания содержит последовательно соединенные управляющий усилитель 25, пороговый элемент 26, частотный корректор 27 и формирователь 28 управляющих токов, пять транзисторов 29, 30, 31, 32, 33, отражатели 34, 35 тока, генераторы 36, 37 тока и источник опорного напряжения, выполненный на полевом транзисторе 8. Также в шумоподавители содержится диод 51, включенный в прямом направлении и внешний ключ 52. Отражатели 34, 35 тока выполнены на транзисторах 40, 41 и 42, 43 соответственно.

Фиг.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

1 чертеж

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Intergální šumový filtr magnetofonů, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení přesnosti řízení pásma přeladění řídicí blok propustného pásma šumového filtru obsahuje sériově zapojené řídicí zesilovač, prahový člen, frekvenční korektor a tvarovač řídicích proudů, první, druhý, třetí, čtvrtý a pátý tranzistory, první a druhý odražeče proudu, první a druhý generátory proudu a referenční zdroj napětí, provedený na tranzistoru řízeném elektrickým polem, výpustí připojenou k jednotné sběrnici a k emitoru prvního tranzistoru, a navzájem spojenými výpustí a uzávěrem připojeným k zápornému napájecímu vodiči přes sériově zapojené první rezistor a druhý generátor, jejichž spojovací bod je připojen k základně pátého tranzistoru, jehož sběrací elektroda je spojena se vstupem prvního odražeče proudu, a emitor je spojen s emitorem třetího a čtvrtého tranzistoru a přes první generátor proudu je spojen s kladným napájecím vodičem, výstup prvního odražeče proudu je spojen se základnou prvního tranzistoru, spojenou přes druhý rezistor s jednotnou sběrnicí, sběrací elektroda prvního tranzistoru je spojena se druhým vstupem tvarovače řídicích proudů a s emitorem druhého tranzistoru, jehož základna je připojena přes třetí rezistor ke kladnému napájecímu vodiči a přes sériové zapojení diod, zapojené v přímém směru, a vnější klíč je připojen k zápornému napájecímu vodiči, vstup druhého odražeče proudu je spojen se sběrací elektrodou druhého tranzistoru a výstupem tvarovače řídicích proudů, výstup druhého odražeče proudu je připojen přes čtvrtý a pátý rezistory k první a druhé řídicím sběrnicím zařízení a odpovídajícím způsobem k základnám třetího a čtvrtého tranzistorů, jejichž sběrací elektrody a napájecí vstupy prvního a druhého odražeče proudu jsou připojeny k zápornému napájecímu vodiči, a podložka tranzistoru řízeného elektrickým polem zdroje referenčního napětí je spojena s podložkou tranzistoru řízeného elektrickým polem.

