



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260036

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
H 03 H 7/10

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27.03.85
(21) PV 2189-85
(89) 1146795, SU

(40) Zveřejněno 17.12.87
(45) Vydáno 28.02.89

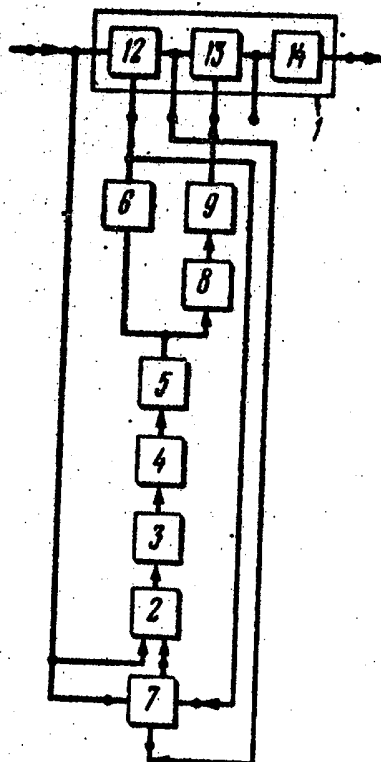
(73)
Autor vynálezu

ANDRIANOV VITALIJ VASILJEVIČ,
IZAKSON ILJA SEMENovič,
RYBALKO ALEXANDR IVANovič,
TARGONJA OLEG FEDORovič, KLJEV (SU)

(54)

Dynamický filtr

Dynamický filtr, obsahující řízený filtr, a sériově spojená číslicová odčítací jednotka, připojená k řízenému filtru, s váhovým filtrem, omezovačem minima, frekvenčním vyrovnávačem a amplitudovým detektorem. Do dynamického filtru je také zapojen řízený filtr horních frekvencí, sériově zapojený zesilovač a přídavný amplitudový detektor. Řízený filtr je dvouobvodový, přičemž řídicí vstup a výstup prvního obvodu je zároveň řídicím vstupem a přídavným výstupem řízeného filtru, a řídicí vstup druhého obvodu je přídavným řídicím vstupem řízeného filtru.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 03.03.83

Заявка № 3572201/14-09

МКИ⁴ Н 03 Н 7/01

Авторы: В.В.Андрианов, И.С.Изаксон, А.И.Рыбалко и О.Ф.Таргоня

Заявитель: авторы

Название изобретения: ДИНАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

Изобретение относится к радиотехнике, а именно к частотно-избирательным устройствам с регулируемыми характеристиками, и может быть использовано при построении шумоподавляющих устройств.

Известен динамический фильтр, содержащий соединенные последовательно управляемый фильтр нижних частот и управляемый фильтр верхних частот, два амплитудных детектора, суммирующий усилитель, выход которого соединен с управляющими входами фильтров верхних и нижних частот.

Однако данный фильтр не позволяет осуществлять слежение за высшей частотой широкополосного сигнала и не обеспечивает эффективного шумоподавления.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является динамический фильтр, содержащий управляемый фильтр, управляющий вход которого подключен к выходу амплитудного детектора, и алгебраический сумматор, последний подсоединен ко входу и выходу управляемого фильтра, а между выходом алгебраического сумматора и входом амплитудного детектора включены последовательно соединенные весовой фильтр, ограничитель по минимуму и частотный корректор.

Однако известный динамический фильтр обладает недостаточной точностью управления частотой среза при воздействии сигналов и помех различных амплитуд.

Цель изобретения - повышение точности управления частотой среза.

Поставленная цель достигается тем, что в динамический фильтр, содержащий управляемый фильтр, вход и выход которого являются соответственно входом и

выходом динамического фильтра, и соединенные последовательно вычислитель, вход которого соединен с входом управляемого фильтра, весовой фильтр, ограничитель по минимуму, частотный корректор и амплитудный детектор, выход которого соединен с управляющим входом управляемого фильтра, введены управляемый фильтр верхних частот, вход, общий вход, управляющий вход и выход которого соединены соответственно с дополнительным выходом управляемого фильтра, входом управляемого фильтра, выходом амплитудного детектора и другим входом вычислителя, соединенные последовательно усилитель, вход которого соединен с выходом частотного корректора, и дополнительный амплитудный детектор, выход которого соединен с управляющим и дополнительным управляющим входами управляемого фильтра, управляемый фильтр выполнен двухзвенным, причем управляющий вход и выход первого звена являются соответственно управляющим входом и дополнительным выходом управляемого фильтра, а управляющий вход второго звена является дополнительным управляющим входом управляемого фильтра.

Управляемый фильтр верхних частот выполнен в виде соединенных последовательно конденсатора, первый и второй выводы которого являются входом и выходом управляемого фильтра верхних частот, и управляемого резистора, другой выход которого является общим входом, а управляющий вход - управляющим входом управляемого фильтра верхних частот.

На фиг.1 представлена структурная электрическая схема динамического фильтра; на фиг.2 - принципиальная электрическая схема фильтра верхних частот; на фиг.3 - принципиальная электрическая схема управляемого фильтра.

Динамический фильтр содержит управляемый фильтр 1 (фиг.1), вычитатель 2, весовой фильтр 3, ограничитель 4 по минимуму, частотный корректор 5, амплитудный детектор 6, управляемый фильтр 7 верхних частот, усилитель 8, дополнительный амплитудный детектор 9. Фильтр 7 верхних частот содержит конденсатор 10 (фиг.2) и управляемый резистор 11. Управляемый фильтр 1 (фиг.1) содержит первое звено 12, второе звено 13 и активный элемент 14.

Динамический фильтр работает следующим образом. При отсутствии полезного сигнала на входе управляемого фильтра 1 частота среза его устанавливается равной начальному значению, обычно составляющему от 800 Гц до 1600 Гц, и суммарное напряжение шума на выходе динамического фильтра уменьшается пропорционально корню квадратному из полосы пропускания управляемого фильтра 1. В этом случае на общем входе управляемого фильтра 7, а также на входе вычитателя 2 действует широкополосный входной шум, а на входе управляемого фильтра 7 и другом входе вычитателя 2 действует шум, ограниченный полосой пропускания управляемого фильтра 1. В результате вычитания ограниченного по полосе шума из широкополосного на выходе вычитателя 2 остаются только разностные компоненты шума (его высокочастотные составляющие), которые проходят через весовой фильтр 3 на ограничитель 4 по минимуму, определяющий порог динамического фильтра. Последний выбирается выше уровня шумов, вследствие чего на выходе ограничителя 4 управляющий сигнал отсутствует, и полоса пропускания управляемого фильтра 1 ограничивается значением его начальной частоты среза.

Когда на вход динамического фильтра поступает полезный сигнал, на выходах первого и второго звеньев 12 и 13, а также на выходе динамического фильтра, входе и выходе управляемого фильтра 7 появляются компоненты сигнала, расположенные в начальной полосе пропускания управляемого фильтра 1. На входе вычитателя 2 в это время действует полный спектр входного сигнала. На выходе вычитателя 2 образуется управляющий сигнал, спектр которого равен разности спектров сигналов, поступающих, с одной стороны, с входа дина-

ческого фильтра и, с другой стороны, - с выхода управляемого фильтра 7. Этот спектр эквивалентен выходному спектру управляемого фильтра 7 верхних частот, частота среза которого равна частоте среза управляемого фильтра 1. Управляемый фильтр 7 обеспечивает дополнительный низкочастотный спад амплитудно-частотной характеристики АЧХ эквивалентного фильтра около 6 дБ/окт, способствуя дальнейшему ослаблению сильных компонент сигнала, расположенных ниже частоты среза, и повышая таким образом точность управления частотой среза. Образованный в результате вычитания сигнал с разностным спектром поступает через весовой фильтр 3 на ограничитель 4. Если уровень его компонент превышает предварительно установленный порог шумопонижения, то на выходе ограничителя 4 появляется сигнал управления, который через амплитудный детектор 6, усилитель 8 и дополнительный амплитудный детектор 9 поступает на управление первым и вторым звеньями 12 и 13 и управляющий вход управляемого фильтра 7, вызывая перестройку первого в сторону расширения, а второго - в сторону сужения полосы пропускания. Существенный порог срабатывания и разные постоянные времени установления выпрямленного сигнала у амплитудного детектора 6 и дополнительного амплитудного детектора 9 создают условия для более точной перестройки динамического фильтра в зависимости от уровня и скорости нарастания входного сигнала. Так, сигналы малой амплитуды не вызывают срабатывания амплитудного детектора 6, а будучи предварительно усилены усилителем 8, детектируются дополнительным амплитудным детектором 9, большая постоянная времени которого обуславливает медленное нарастание управляющего сигнала, пропорциональное продолжительности действия и амплитуде сигналов малого уровня, а значит, и медленное расширение полосы пропускания.

Появление единичных непродолжительных импульсов помех вследствие большой постоянной времени установления по цепи дополнительного амплитудного детектора 9 не вызывает увеличения сигнала управления и перестройку динамического фильтра. Таким образом, достигается повышенная помехозащищенность и снижается паразитная модуляция шума. Полезные сигналы большой амплитуды детектируются, главным образом, амплитудным детектором 6 с малой постоянной времени установления сигнала управления, вызывая быстрое расширение полосы пропускания управляемого фильтра 1 и обеспечивая тем самым неискаженную передачу на выход динамического фильтра всех составляющих (обертонов) этих сигналов. Одновременно с этим на выходе вычитателя 2 происходит дальнейшее сужение спектра управляющего сигнала в связи с расширением спектра сигнала на его входе. Вследствие этого компоненты сигнала, прилегающие к частоте среза управляемого фильтра 1, устраняются из спектра управляющего сигнала и не оказывают дальнейшего влияния на перестройку частоты среза. По мере расширения спектра входного сигнала, уровни компонент которого превышают установленный порог шумопонижения, частоты управляемых фильтров 1 и 7 перестраиваются до тех пор, пока не достигнут предельного значения рабочей частоты диапазона, обеспечивая прохождение всех компонент спектра входного сигнала без ослабления. Несмотря на расширение полосы частот динамического фильтра, присутствующий одновременно с сигналом шум не прослушивается из-за маскирующего действия сигнала. По мере сужения спектра входного сигнала частота среза управляемых фильтров 1 и 7 будет возвращаться к своему начальному значению, уменьшая полосу пропускания и понижая таким образом уровень шума на его выходе.

Управляемый фильтр 1 может быть выполнен согласно схеме, представленной на фиг. 3, и содержать соединенные последовательно первое и второе звенья 12 и 13 и активный элемент 14. Фильтр 7 может быть реализован в виде схемы,

представленной на фиг.2, и содержать конденсатор 10 и управляемый резистор 11.

Предлагаемый динамический фильтр позволяет формировать АЧХ тракта управления с перестраиваемым по частоте низкочастотным спадом около 19 дБ/окт, обеспечивая тем самым повышение точности управления частотой среза без применения дополнительных настроек в схеме динамического фильтра.

Таким образом, в предлагаемом динамическом фильтре относительно простыми средствами повышается точность управления, снижается влияние уровня компонент сигнала, расположенных ниже частоты среза, на перестройку динамического фильтра, повышается помехозащищенность, то есть достигается высокая воспроизводимость характеристик динамического фильтра при его изготовлении. Использование изобретения позволяет также выполнить динамический фильтр в виде одной интегральной микросхемы с минимальным количеством дискретных элементов в схеме включения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Динамический фильтр, содержащий управляемый фильтр, вход и выход которого являются соответственно входом и выходом динамического фильтра, и соединенные последовательно вычитатель, вход которого соединен с входом управляемого фильтра, весовой фильтр, ограничитель по минимуму, частотный корректор и амплитудный детектор, выход которого соединен с управляющим входом управляемого фильтра, отличающийся тем, что, с целью повышения точности управления частотой среза, в него введены управляемый фильтр верхних частот, вход, общий вход, управляющий вход и выход которого соединены соответственно с дополнительным выходом управляемого фильтра, входом управляемого фильтра, выходом амплитудного детектора и другим входом вычитателя, соединенные последовательно усилитель, вход которого соединен с выходом частотного корректора, и дополнительный амплитудный детектор, выход которого соединен с управляющим и дополнительным управляющим входами управляемого фильтра, управляемый фильтр выполнен двухзвенным, причем управляющий вход и выход первого звена является соответственно управляющим входом и дополнительным выходом управляемого фильтра, а управляющий вход второго звена является дополнительным управляющим входом управляемого фильтра.

2. Динамический фильтр по п.1, отличающийся тем, что управляемый фильтр верхних частот выполнен в виде соединенных последовательно конденсатора, первый и второй выводы которого являются входом и выходом управляемого фильтра верхних частот, и управляемого резистора, другой вывод которого является общим входом, и управляющий вход является управляющим входом управляемого фильтра верхних частот.

РЕФЕРАТ

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

Динамический фильтр содержит управляемый фильтр 1 и соединенные последовательно вычитатель 2, подключенный к управляемому фильтру 1, весовой фильтр 3, ограничитель 4 по минимуму, частотный корректор 5 и амплитудный детектор 6. Также в динамический фильтр введены управляемый фильтр 7 верхних частот, соединенные последовательно усилитель 8 и дополнительный амплитудный детектор 9. Управляемый фильтр 1 выполнен двухзвенным, причем управляющий вход и выход первого звена 12 является соответственно управляющим входом и до-

полнительным выходом управляемого фильтра 1, а управляющий вход второго звена 13 является дополнительным управляющим входом управляемого фильтра 1.

Фигура 1.

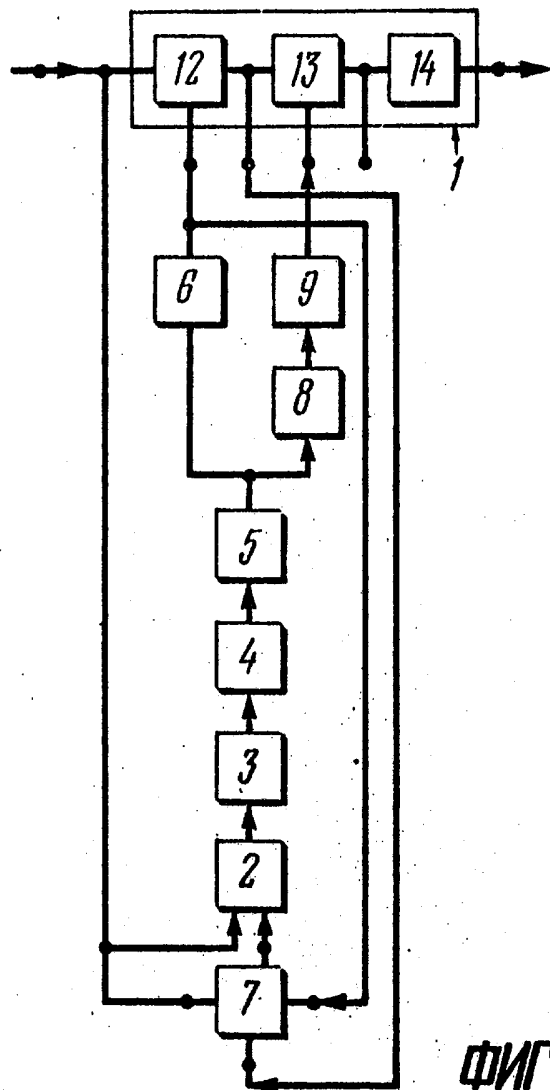
Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

1 чертеж

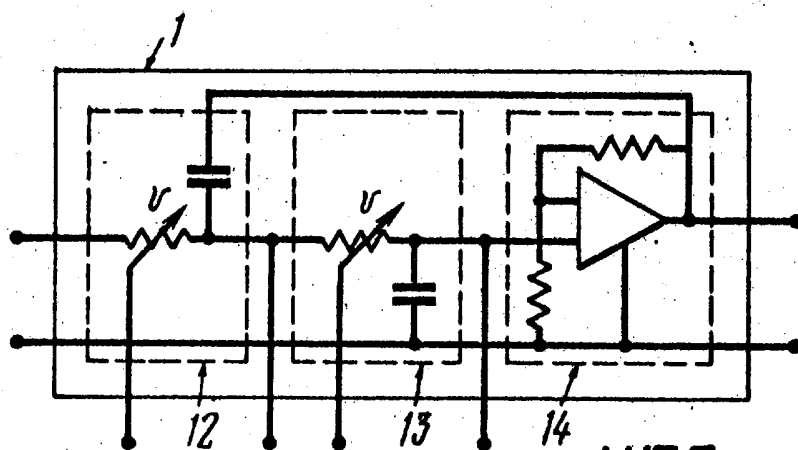
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dynamický filtr, obsahující řízený filtr, jehož vstup a výstup je zároveň vstupem a výstupem dynamického filtru, a za sebou spojená číslicová odčítací, jejíž vstup je spojen se vstupem řízeného filtru, váhový filtr, omezovač minima, frekvenční vyrovnávač a amplitudový detektor, jehož výstup je spojen s řídicím vstupem řízeného filtru, vyznačující se tím, že s cílem zvýšení přesnosti řízení frekvenčního přerušení, je do něho zaveden řízený filtr horních frekvencí, jehož vstup, společný vstup, řídicí vstup a výstup je spojen zároveň s přídatným výstupem řízeného filtru, vstupem řízeného filtru, výstupem amplitudového detektoru a dalším vstupem číslicové odčítací, sériově spojený zesilovač, jehož vstup je spojen s výstupem frekvenčního vyrovnávače, a přídatný amplitudový detektor, jehož výstup je spojen s řídicím a přídatným vstupem řízeného filtru, řízený filtr je dvouobvodový, přičemž řídicí vstup a výstup prvního obvodu je zároveň řídicím vstupem a přídatným výstupem řízeného filtru a řídicí vstup druhého obvodu je přídatným řídicím vstupem řízeného filtru.

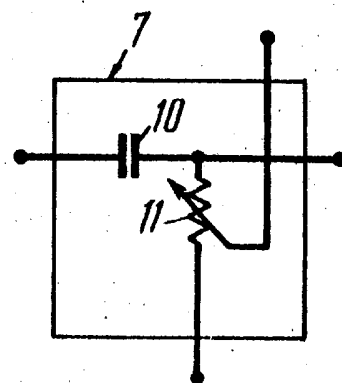
2. Dynamický filtr podle bodu 1, vyznačující se tím, že řízený filtr horních frekvencí je proveden ve tvaru sériově spojeného kondenzátoru, jehož první a druhý vývod je vstupem a výstupem řízeného filtru horních frekvencí, s řízeným odporem, jehož další vývod je společným vstupem a řídicím vstupem je řízeným vstupem řízeného filtru horních frekvencí.



ФИГ.1



ФИГ.3



ФИГ.2