



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260988

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
H 04 B 1/64

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 03 85
(21) PV 1709-85.U
(32)(31)(33) 29 03 84 (3716282/18) SU
(89) 1312725, SU

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 20.05.89

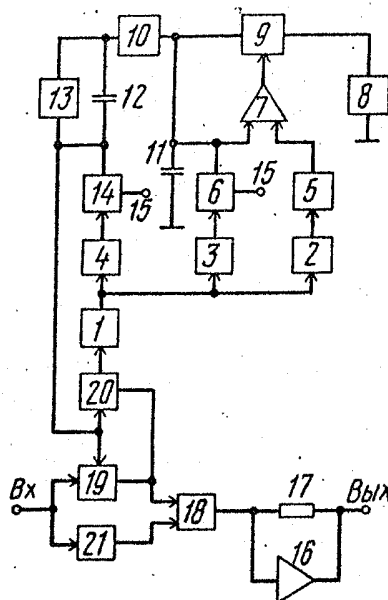
(75)
Autor vynálezu

IZAKSON ILJA SEMENovič,
KOLESNIKOV PETR NIKOLAJEvič, KYJEV,
ZAIKA VLADIMIR ANDREJEvič, SOfIEVSKAJA BORŠČAGOVKA,
SMIRNOV VALERIj ANDREJEvič,
LESNIČENKO ANATOLIj JAKOVLEvič, KYJEV (SU)

(54)

Tvarovač řídicího napětí

Řešení se týká výroby přístrojů a zabezpečuje zmenšení nelineárního zkreslení a zjednodušení zařízení. Tvarovač řídicího napětí obsahuje vstupní amplitudový detektor, komparátory - 2, 3, 4, zdroj napětí, řízený vybíjecí obvod, porovnávací prvek, řízený dělič napětí, oddělovací prvek, kondenzátory, vybíjecí obvod, řízený nabíjecí obvod, operační zesilovač, rezistor, střadač, filtry vysokých kmitočetů a filtry nízkých kmitočetů. Signál z amplitudového detektoru postupuje na komparátory. Jestliže úroveň signálu - US překročí práh reagování - PR komparátoru 3, zapíná se řízený vybíjecí obvod, a kondenzátor, nabitý do napětí zdroje se přes něj vybíjí. Při snížení US pod PR komparátoru 3 se řízený vybíjecí obvod odpojuje a kondenzátor se nabíjí přes řízený dělič napětí. PR komparátoru 2 se rovná nebo je o něco nižší než PR komparátoru 3. Při působení komparátoru 2 se napětí na výstupu zdroje stává rovným nule a porovnávací prvek nastavuje větší odpor řízeného děliče. PR komparátoru 4 je vyšší než PR komparátoru 3. Jestliže U_B převyšuje PR komparátoru 4, kondenzátor se nabíjí přes řízený nabíjecí obvod.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 29.03.84.

Заявка № 3716282/24-09

МКИ⁴ Н 03 G 3/20

Авторы: И.С. Изаксон, П.Н. Колесников, В.А. Заика, В.А. Смирнов
и А.Я. Лесниченко

Заявитель: авторы

Название изобретения: ФОРМИРОВАТЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано в электронных схемах общего назначения и в устройствах регулирования, в частности, в схемах сужения или расширения динамического диапазона громкости в усилителях.

Целью изобретения является уменьшение нелинейных искажений, а также упрощение устройства.

На фиг. 1 представлена структурная электрическая схема формирователя управляющего напряжения при включении его в компрессоре шумоподавителя; на фиг. 2 - то же, при включении его в экспандере шумоподавителя; на фиг. 3 - принципиальная электрическая схема управляемого делителя напряжения и элемента сравнения, используемых в формирователе управляющего напряжения.

Формирователь управляющего напряжения содержит входной амплитудный детектор 1, первый 2, второй 3 и третий 4 компараторы, источник 5 напряжения, управляемую цепь 6 разряда, элемент 7 сравнения, источник 8 напряжения, управляемый делитель 9 напряжения, элемент 10 развязки, первый 11 и второй 12 конденсаторы, цепь 13 разряда, управляемую цепь 14 заряда, вход 15 для подключения дополнительного источника напряжения.

Кроме того, на фиг. 1 и 2 обозначены операционный усилитель, резистор 17 сумматор 18, основной 19 и дополнительный 20 фильтры верхних частот и фильтр 21 нижних частот. Управляющий делитель напряжения и элемент сравнения (фиг. 3) содержит первый 22 и второй 23 резисторы и транзистор 24.

Формирователь управляющего напряжения работает следующим образом.

Сигнал поступает на вход входного амплитудного детектора 1 и после выпрямления на входы первого 2, второго 3 и третьего 4 компараторов. При уровне сигнала, превышающем порог срабатывания второго компаратора 3, последний изменяет свое состояние, включая управляемую цепь 6 разряда, образованную, например, последовательно соединенными ключом и резистором, ограничивающим ток разряда (не показаны). При этом первый конденсатор 11, заряженный в исходном состоянии (при отсутствии сигнала) до напряжения источника 8 напряжения, разряжается через управляемую цепь 6 разряда. При этом напряжение на выходе формирователя управляющего напряжения снижается.

При снижении уровня сигнала ниже порога срабатывания второго компаратора 3 последний возвращается в исходное состояние, управляемая цепь 6 разряда отключается, и первый конденсатор 11 заряжается через управляемый делитель 9 напряжения, образованный, например, последовательно соединенными резистором и ключом, параллельно которому включен другой резистор (не показан). Порог срабатывания первого компаратора 2 выбран равным либо несколько ниже порога срабатывания второго компаратора 3, что обуславливает изменение состояния первого компаратора 2 на противоположное, если сигнал на выходе амплитудного детектора 1 достигнет порога срабатывания второго компаратора 3.

При срабатывании первого компаратора 2 напряжение на выходе источника 5 нарастающего напряжения и соответственно на втором входе элемента 7 сравнения становится равным нулю. При этом, если напряжение на первом конденсаторе 11 и соответственно на первом входе элемента 7 сравнения больше чем на втором входе, то элемент 7 сравнения устанавливается в состояние, при котором сопротивление управляемого делителя 9 напряжения увеличивается. При уменьшении уровня сигнала на выходе входного амплитудного детектора 1 ниже порога срабатывания компараторов 2 и 3 первый компаратор 2 возвращается в исходное состояние, вследствие чего напряжение на выходе источника 5 нарастающего напряжения и, соответственно, на втором входе элемента 7 сравнения начинает расти с заданной постоянной времени. При этом напряжение на первом конденсаторе 11 и, соответственно, на первом входе элемента 7 сравнения растет с большой постоянной времени, поскольку сопротивление управляемого делителя 9 напряжения в этот момент велико и может составлять десятки мегом. Когда нарастающее на втором входе элемента 7 сравнения напряжение сравняется с напряжением на первом входе, состояние элемента 7 сравнения изменится на противоположное, вследствие чего сопротивление управляемого делителя 9 напряжения уменьшится, уменьшая тем самым постоянную времени заряда первого конденсатора 11.

Таким образом, процесс восстановления (заряда первого конденсатора 11) после снижения уровня сигнала ниже порога срабатывания компараторов 2 и 3 содержит два участка: первый с большой постоянной времени и второй с малой постоянной времени. Длительность первого участка определяется временем нарастания напряжения на втором входе элемента 7 сравнения до значения напряжения на ее первом входе и, следовательно, тем больше, чем меньше напряжение на первом входе. Элемент 7 сравнения может быть выполнен, например, на основе операционного усилителя.

Порог срабатывания третьего компаратора 4 выбран выше порога срабатывания второго компаратора 3. При увеличении уровня сигнала на выходе входного амплитудного детектора 1 выше порога срабатывания третьего компаратора 4 последний изменяет свое состояние, включая управляемую цепь 14 заряда, образованную, например, последовательно соединенными ключом и резистором, ограничивающим ток заряда (не показаны). При этом второй конденсатор 12, разряженный в исходном состоянии (при уровне сигнала на входе третьего компаратора

4 ниже порога его срабатывания), заряжается через управляемую цепь 14 заряда. Емкость второго конденсатора 12 выбрана много меньше емкости первого конденсатора 11, и, соответственно, постоянная времени заряда второго конденсатора 11 выбрана много меньше постоянной времени разряда первого конденсатора 12.

При уменьшении напряжения на входе третьего компаратора 4 ниже порога его срабатывания управляемая цепь 14 заряда отключается и второй конденсатор 12 разряжается через цепь 13 разряда, выполненную, например, в виде резистора, включенного параллельно второму конденсатору 12. Поскольку постоянная времени заряда второго конденсатора 12 много меньше постоянной времени разряда первого конденсатора 11, то заряд второго конденсатора 12 опережает во времени разряд первого конденсатора 11, вследствие чего сигналы малой длительности (менее 1 мкс) не оказывают практического влияния на разряд первого конденсатора 11. Соответственно длительность переходных процессов установления и восстановления при воздействии на вход системы кратковременных сигналов мала и определяется временами разряда и заряда лишь второго конденсатора 12.

Аналогично длительность переходных процессов мала при кратковременном увеличении сигнала относительно медленно изменяющегося текущего значения. Для полного исключения влияния управляемой цепи 14 заряда на первый конденсатор 11 включается элемент 10 развязки, например, согласующий усилитель постоянного тока, имеющий большое входное и малое выходное сопротивление, и коэффициент передачи по напряжению, равный единице.

Таким образом, кратковременное увеличение уровня сигнала на небольшую величину, а также импульсные помехи малого уровня не влияют на изменение коэффициента передачи формирователя управляющего напряжения и, следовательно, нелинейные искажения невелики.

Рассмотрим работу компрессора и экспандера с предложенной формой систем управляющего напряжения.

В отсутствие сигнала на входе компаратора и, соответственно, на входе экспандера амплитудно-частотная характеристика компрессора имеет подъем, а амплитудно-частотная характеристика экспандера - обратный ему спад в области средних и верхних частот, в результате среднечастотные и высокочастотные шумы канала передачи, включенного между выходом компрессора и входом экспандера, проходя через экспандер, ослабляются. Максимальное ослабление шумов определяется исходной полосой пропускания основного фильтра 19 верхних частот, которая устанавливается подачей напряжения с источника 8 напряжения через управляемый делитель 9 напряжения и цепь 13 разряда на управляющие входы основного 19 и дополнительного 20 фильтров верхних частот.

При поступлении на вход компрессора сигнала с среднечастотными составляющими, уровень которых превышает порог срабатывания второго компаратора 3, и высокочастотными составляющими с уровнем ниже указанного порога, второй компаратор 3 срабатывает и включает управляемую цепь 6 разряда, через которую происходит разряд первого конденсатора 11 и, соответственно, снижается напряжение на управляющих входах основного 19 и дополнительного 20 фильтров верхних частот. Частота среза последних при этом повышается, что вызывает снижение коэффициента передачи компрессора на средних частотах, оставляя его неизменным на высоких частотах и обеспечивая тем самым максимальную величину сжатия на высоких частотах.

В экспандере высокочастотные составляющие ослабляются вместе с составляющими шума канала передачи, при этом в области верхних частот ослабление максимально, что эквивалентно максимальной величине сжатия в компрессоре. Сопротивление управляемой цепи 6 разряда и емкость первого конденсатора 11 опре-

целяют время установления системы, при повышении уровня сигнала на входе. С увеличением уровня среднечастотных и высокочастотных составляющих сигнала выше порога срабатывания второго компаратора 3 частота среза основного 19 и дополнительного 20 фильтров верхних частот перестраивается выше граничной частоты рабочего диапазона. В этом случае амплитудно-частотная характеристика компрессора определяется амплитудно-частотной характеристикой фильтра 21 нижних частот, при этом коэффициент передачи компрессора в области верхних частот становится меньше единиц, так что высокочастотные составляющие сигнала, проходя через компрессор, ослабляются и не перегружают канал передачи, в частности, магнитную ленту.

При прохождении указанных составляющих через экспандер они усиливаются до исходного уровня, соответствующего уровню на входе компрессора. При этом усиливаются и составляющие шума канала передачи, однако благодаря психоакустическому эффекту маскировки громкими звуками тихих эти составляющие шума не прослушиваются.

Порог срабатывания третьего компаратора 4 выбран несколько выше порога срабатывания второго компаратора 3 (в практическом устройстве на 3 дБ), так что при увеличении уровня сигнала выше порога срабатывания второго компаратора 3 на небольшую величину (менее 3 дБ) время установления устройства определяется временем разряда первого конденсатора 11 через управляемую цепь 6 разряда и имеет максимальную величину.

При увеличении сигнала выше порога срабатывания третьего компаратора 4 последний изменяет свое состояние, включая управляемую цепь 14 заряда второго конденсатора 12. Время установления устройства в этом случае определяется временем заряда второго конденсатора 12 через управляемую цепь 14 заряда и много меньше времени перезаряда первого конденсатора 11.

После быстрого уменьшения уровня полезного сигнала, наступающего вслед за его увеличением, коэффициент передачи системы восстанавливается до прежнего значения спустя время восстановления, которое определяется временем заряда первого конденсатора 11 через управляемый делитель 9 напряжения, сопротивление которого зависит от состояния элемента 7 сравнения. Состояние элемента 7 сравнения определяется соотношением напряжений на ее входах. Поскольку порог срабатывания первого компаратора 2 равен либо ниже порога срабатывания второго компаратора 3, то срабатыванию второго компаратора 3 всегда соответствует срабатывание первого компаратора 2. При этом напряжение на выходе источника 5 нарастающего напряжения и, соответственно, на втором входе элемента 7 сравнения падает до нуля.

Напряжение на первом входе элемента 7 сравнения соответствует необходимому регулируемому воздействию на управляющих входах основного 19 и дополнительного 20 фильтров верхних частот и обуславливает текущее значение их частоты, среза, соответствующее уровню и частоте входного сигнала. Причем, чем выше уровень и частота входного сигнала, тем ниже напряжение на первом входе элемента 7 сравнения и, соответственно, на управляющих входах основного 19 и дополнительного 20 фильтров верхних частот, вследствие чего повышается их частота среза.

Напряжение на втором входе элемента 7 сравнения при сигнале, превышающем порог срабатывания компараторов 2 и 3, всегда ниже напряжения на его первом входе и обуславливает такое состояние элемента 7 сравнения, при котором сопротивление управляемого делителя 9 напряжения максимально. При уменьшении уровня сигнала ниже порога срабатывания компараторов 2 и 3 они возвращаются в исходное состояние. При этом управляемая цепь 6 разряда отключается, а напряжение на выходе источника 5 нарастающего напряжения и, соответственно,

на втором входе элемента 7 сравнения начинает увеличиваться с заданной скоростью.

Пока напряжение на втором входе элемента сравнения 7 остается меньше напряжения на его первом входе, сопротивление управляемого делителя 9 напряжения сохраняется максимальным, то обуславливает большую постоянную времени процесса заряда первого конденсатора 11 и, соответственно, процесса восстановления устройства. Когда напряжение на втором входе элемента 7 сравнения достигнет напряжения на его первом входе, элемент 7 сравнения изменит свое состояние на противоположное, вследствие чего сопротивление управляемого делителя 9 напряжения уменьшается, обуславливая малую постоянную времени процесса заряда первого конденсатора 11 и, соответственно, процесса восстановления устройства.

Таким образом, процесс восстановления содержит два участка. Длительность первого участка процесса восстановления с большой постоянной времени определяется временем, в течение которого напряжение на втором входе элемента 7 сравнения достигает напряжения на его первом входе и тем меньше, чем меньше напряжение на первом входе. В свою очередь, напряжение на первом входе зависит от частоты входного сигнала и тем меньше, чем выше эта частота, откуда следует, что длительность первого участка процесса восстановления уменьшается с повышением частоты входного сигнала.

Поскольку время разряда первого конденсатора 11 велико, то при воздействии на вход системы кратковременного сигнала либо импульсной помехи малой длительности (единицы миллисекунд), с уровнем, превышающим порог срабатывания третьего и, соответственно, первого и второго компараторов, напряжение на первом конденсаторе 11 и, соответственно, на первом входе элемента 7 сравнения практически не изменяется. При этом напряжение на втором входе элемента сравнения 7 падает до нуля, обуславливая максимальную величину сопротивления управляемого делителя 9 напряжения, а регулирующее воздействие на управляющих входах основного и дополнительного фильтров верхних частот формируется посредством заряда второго конденсатора 12 через управляемую цепь 14 заряда. После воздействия на вход системы кратковременного сигнала либо импульсной помехи малой длительности с уровнем, превышающим порог срабатывания третьего компаратора 4, процесс восстановления определяется процессом разряда второго конденсатора 12 через цепь 13 разряда и протекает независимо от состояния управляемого делителя 9 напряжения. Очевидно, что время заряда и разряда второго конденсатора 12 и, соответственно, время установления и восстановления устройства при воздействии кратковременного сигнала либо импульсной помехи малой длительности тем меньше, чем ниже текущее значение напряжения на первом конденсаторе 11, выполняющем функцию источника опорного напряжения. При этом это напряжение тем меньше, чем выше частота исходного сигнала.

Таким образом, с ростом частоты входного сигнала снижается время установления и восстановления устройства после кратковременного повышения и последующего уменьшения уровня сигнала либо после воздействия наряду с сигналом импульсной помехи, уровень которой превышает уровень сигнала. Слуховой аппарат человека не успевает в течение короткого времени восстановления адаптироваться к восприятию не замаскированного полезным сигналом шума, уровень которого в течение времени восстановления остается большим, благодаря чему устраняется эффект модуляции шума, обусловленный воздействием на устройство кратковременного сигнала либо импульсной помехи большой амплитуды.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Формирователь управляющего напряжения, содержащий входной амплитудный детектор, к выходу которого подключены первый и второй компараторы, а так-

же последовательно соединенные источник напряжения, управляемый делитель напряжения и первый конденсатор, к точке соединения управляемого делителя напряжения и первого конденсатора первым выводом подключена управляемая цепь разряда, управляющий вход которого подключен к выходу второго компаратора, отличающийся тем, что, с целью уменьшения нелинейных искажений, между первым выводом управляемой цепи разряда и управляющим входом управляемого делителя напряжения включен элемент сравнения, к второму входу которого подключен источник нарастающего напряжения, управляющий вход которого подключен к выходу первого компаратора, к точке соединения первого конденсатора и управляемого делителя напряжения подключены последовательно соединенные элемент развязки, второй конденсатор, параллельно которому включена цепь разряда и управляемая цепь заряда, между входом амплитудного детектора и управляющим входом управляемой цепи заряда включен третий компаратор, при этом выводы управляемых цепей заряда и разряда объединены и являются входом для подключения дополнительного источника напряжения, а точка соединения второго конденсатора и управляемой цепи заряда является выходом формирователя управляющего напряжения.

2. Формирователь по п.1, отличающийся тем, что, с целью упрощения, управляемый делитель напряжения и элемент сравнения выполнены в виде последовательно соединенных резисторов, параллельно одному из которых включен промежуток коллектор - эмиттер транзистора, коллектор которого подключен к источнику напряжения, а эмиттер и база являются первым и вторым входами элемента сравнения, соответственно, при этом первый вывод первого резистора и второй вывод последнего резистора являются, соответственно, входом и выходом, а база транзистора - управляющим входом управляемого делителя напряжения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 931122, кл. Н 03 G 3/20, 1978.
2. Авторское свидетельство СССР № 1148545, кл. Н 03 G 3/20, 1983.

РЕФЕРАТ

ФОРМИРОВАТЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩЕГО НАПЯЖЕНИЯ

Изобретение относится к приборостроению и обеспечивает уменьшение нелинейных искажений и упрощение устройства. Формирователь управляющего напряжения содержит входной амплитудный детектор 1, компараторы 2, 3 и 4, источник 5 напряжения, управляемую цепь разряда 6, элемент сравнения 7, источник 8 напряжения, управляемый делитель 9 напряжения, элемент развязки 10, конденсаторы 11, 12, цепь разряда 13, управляемую цепь заряда 14, операционный усилитель 16, резистор 17, сумматор 18, фильтры верхних частот 19, 20 и фильтр нижних частот 21. Сигнал с амплитудного детектора 1 поступает на компараторы 2-4. Если уровень сигнала (УС) превысит порог срабатывания (ПС) компаратора 3, включается управляемая цепь разряда 6, и конденсатор 11, заряженный до напряжения источника 8, разряжается через нее. При снижении УС ниже ПС компаратора 3 управляемая цепь разряда 6 отключается и конденсатор 11 заряжается через управляемый делитель 9 напряжения. ПС компаратора 2 равен или несколько ниже ПС компаратора 3. При срабатывании компаратора 2 напряжение на выходе источника 5 становится равным нулю, и элемент сравнения 7 устанавливает большее сопротивление управляемого делителя 9. ПС компаратора 4 выше ПС компаратора 3. Если УС превышает ПС компаратора 4, конденсатор 12 заряжается через управляемую цепь заряда 14.

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

1 чертеж

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tvarovač řídicího napětí, obsahující vstupní amplitudový detektor, k jehož výstupu jsou připojeny první komparátor a druhý komparátor, a také sériově spojené zdroj napětí, řízený dělič napětí a první kondenzátor, k bodu spojení řízeného děliče napětí a prvního kondenzátoru je prvním vývodem připojen řízený vybíjecí obvod, jehož řídicí vstup je připojen k výstupu druhého komparátoru, vyznačující se tím, že za účelem zmenšení nelineárních zkreslení je mezi prvním vývodem řízeného vybíjecího obvodu a řídicím vstupem řízeného děliče napětí zapojen porovnávací prvek, k jehož druhému vstupu je připojen zdroj narůstajícího napětí, jehož řídicí vstup je připojen k výstupu prvního komparátoru, k bodu spojení prvního kondenzátoru a řízeného děliče napětí jsou připojeny postupně zapojené oddělovací prvek, druhý kondenzátor, ke kterému je paralelně zapojen vybíjecí obvod a řízený nabíjecí obvod, mezi vstupem amplitudového detektoru a řídicím vstupem řízeného nabíjecího obvodu je zapojen třetí komparátor, přitom vývody řízených nabíjecích a vybíjecích obvodu jsou sdruženy a jsou vstupem pro připojení doplňkového zdroje napětí, a bod spojení druhého kondenzátoru a řízeného nabíjecího obvodu je výstupem tvarovače řídicího napětí.

2. Tvarovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že za účelem zjednodušení řízený dělič napětí a porovnávací prvek jsou provedeny jako sériově zapojené rezistory, z nichž k jednomu je paralelně zapojen průběžný kolektor - emitor tranzistoru, jehož sběrací elektroda je připojena ke zdroji

napětí, a emitor a báze jsou odpovídajícím způsobem prvním a druhým vstupem porovnávacího prvku, přitom první vývod prvního rezistoru a druhý vývod posledního rezistoru jsou odpovídajícím způsobem vstupem a výstupem a báze tranzistoru je řídicím vstupem řízeného děliče napětí.

