

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 647850

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.11.75 (21) 2187431/18-09

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.79. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.79

(51) М. Кл.²

H 03G 3/20

(53) УДК 621.375.4
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.А.Воробьев, П.А.Лавринович, В.А.Сычик, И.А.Ступак,
К.К.Шабуневский и Ю.М.Хачатрян

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) РЕГУЛИРУЕМЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

1

Изобретение относится к радиотехнике и может использоваться в измерительной технике.

Известен регулируемый усилитель, содержащий управляемый генератор тока, выход которого подключен к инвертирующему входу усилительного каскада с нагрузкой, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, и источник регулирующего напряжения [1].

Однако такой усилитель имеет низкую добротность и небольшую глубину регулировки.

Цель изобретения - повышение глубины регулировки.

Для этого в регулируемый усилитель, содержащий управляемый генератор тока, выход которого подключен к инвертирующему входу усилительного каскада с нагрузкой, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, и источник регулирующего напряжения, дополнительно введены управляемый аттенюатор, включенный между частью нагрузки и общей шиной, и вспомогательная нагрузка, точка подключения которой к нагрузке соединена с управляющим входом управляемого генератора тока и является входом устройства,

2

при этом подключенный к источнику регулирующего напряжения управляющий вход управляемого аттенюатора является выходом устройства.

На чертеже изображена принципиальная электрическая схема предложенного регулируемого усилителя.

Регулируемый усилитель содержит управляемый генератор 1 тока, усилительный каскад 2 с нагрузкой 3, общую шину 4, источник 5 регулирующего напряжения, управляемый аттенюатор 6 и вспомогательную нагрузку 7.

Предложенное устройство работает следующим образом.

При поступлении на вход усилительного каскада 2 сигнала, не превышающего оптимальное значение, постоянная составляющая напряжения регулировки отрицательной полярности имеет такое значение, при котором коллекторный ток управляемого аттенюатора 6 создает падение напряжения, обеспечивающее нормальный режим работы усилительного каскада 2 (коэффициент усиления по напряжению $K_U \approx 40-50$). Ослабление напряжения сигнала импедансом коллекторного перехода управляемого аттенюатора 6 незначитель-

ное, и нелинейные и частотные искажения напряжения сигнала также будут незначительными.

Эмиттерный ток усилительного каскада 2 имеет такое значение, что диод 8 открыт и его дифференциальное сопротивление незначительное ($R_i \leq 5$ ≤ 100 Ом). Поэтому ослабление коэффициента усиления цепью обратной связи будет невысоким.

С увеличением напряжения сигнала на входе усилителя происходит уменьшение по абсолютной величине постоянной составляющей напряжения регулировки, например, в случае, когда напряжение автоматической регулировки усиления АРУ снимается с коллектора транзистора 9, что приводит к повышению отрицательного потенциала на управляемом аттенуаторе 6. В результате происходит уменьшение тока коллектора транзистора 10 поскольку

$$I_k = \beta I_D = \beta I_S \left(e^{\frac{q(U - \Delta U)}{kT}} - 1 \right),$$

где ΔU - абсолютная величина изменения напряжения регулировки, что обуславливает, во первых, перевод транзистора 10 из режима насыщения в активную область, резкое возрастание сопротивления его коллекторного перехода ($Z_k \geq 10^5$ Ом) и значительное ослабление сигнала на выходе усилителя; во-вторых, снижение падения напряжения на вспомогательной нагрузке 7. Такое снижение напряжения приводит к уменьшению коллекторного тока генератора 1 и более резкому уменьшению коллекторного тока последующего усилительного каскада 2 (примерно в $\beta_1 \cdot \beta_2$ раз). Одновременно с уменьшением коллекторного тока

транзистора 9 повышается дифференциальное сопротивление диода 8, что приводит к возрастанию последовательной отрицательной обратной связи и дополнительному уменьшению коэффициента усиления, т.е. расширению диапазона регулировки. Коэффициент нелинейных искажений опять таки будет незначительным благодаря значительной обратной связи.

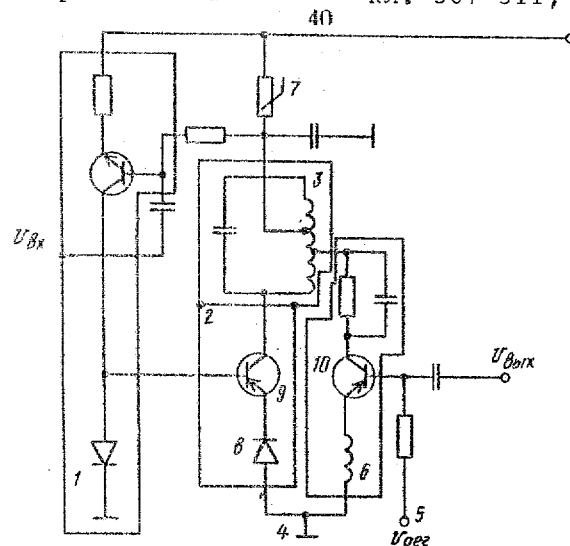
Таким образом предлагаемый регулируемый усилитель обладает широким диапазоном регулировки и высокой стабильностью усиления.

Формула изобретения

Регулируемый усилитель, содержащий управляемый генератор тока, выход которого подключен к инвертирующему входу усилительного каскада с нагрузкой, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, и источник регулирующего напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения глубины регулировки, дополнительно введены управляемый аттенуатор, включенный между частью нагрузки и общей шиной, и вспомогательная нагрузка, точка подключения которой к нагрузке соединена с управляющим входом управляемого генератора тока и является входом устройства, при этом подключенный к источнику регулирующего напряжения управляющий вход управляемого аттенуатора является выходом устройства.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3872329, кл. 307-311, 1975.



ЦНИИПИ Заказ 334/51 Тираж 1059 Подписное

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4