



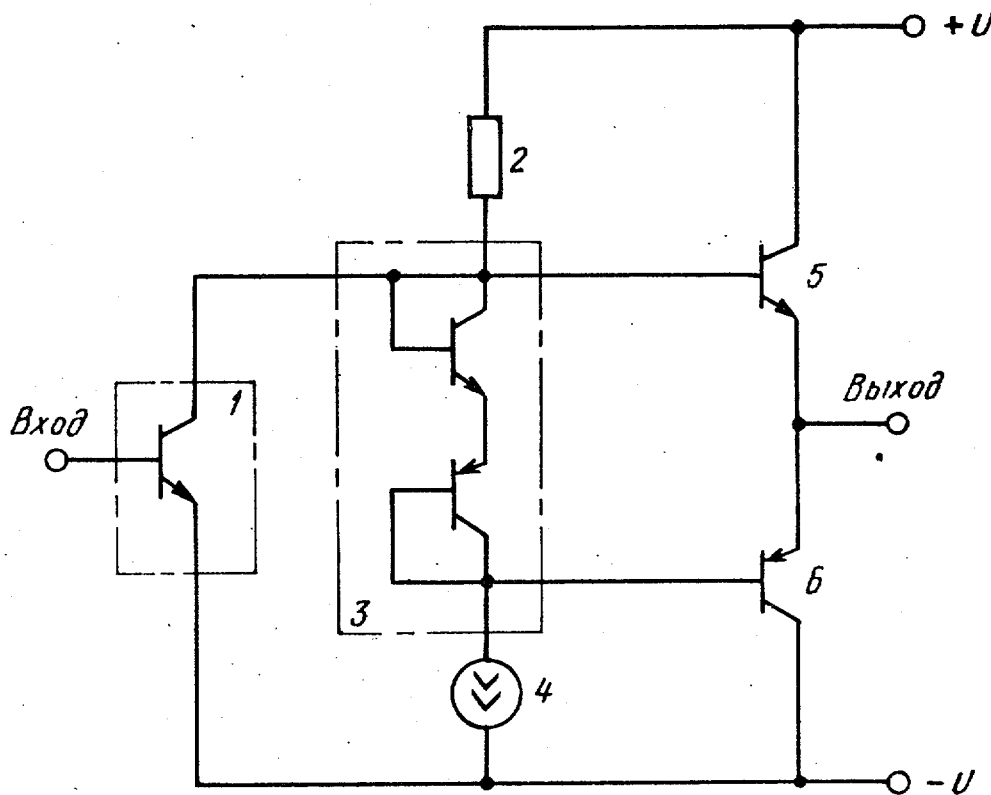
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4010820/24-09  
(22) 20.12.85  
(46) 07.10.87. Бюл. № 37  
(71) Минский радиотехнический институт  
(72) В. А. Ильинков и В. Д. Кабешев  
(53) 621.375.026(088,8)  
(56) Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. - М.: Мир, 1983, т. 1, с. 598.  
(54) УСИЛИТЕЛЬ  
(57) Изобретение относится к электронной технике и обеспечивает умень-

шение нелинейных искажений (НИ). Усилитель содержит задающий каскад 1, выполненный на транзисторе (Т), резистор 2, цепь 3 смещения, г-р 4 тока, Т 5 и 6 выходного двухтактного каскада. Уменьшение НИ в устр-ве обеспечивается за счет ослабления одного из источников НИ, присущих усилителям такого типа. В сравнении с известным в изобретении изменения напряжения на эл-те цепи 3 значительно меньше, вследствие чего достигается положительный эффект. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к электронной технике и может быть использовано в широкополосных усилителях.

Цель изобретения - уменьшение нелинейных искажений.

На фиг. 1 представлена принципиальная электрическая схема предлагаемого усилителя; на фиг. 2 - распределение постоянных и переменных составляющих токов.

Усилитель содержит задающий каскад 1, выполненный на транзисторе, резистор 2, цепь 3 смещения, генератор 4 тока, первый 5 и второй 6 транзисторы выходного двухтактного каскада.

Усилитель работает следующим образом.

Ток покоя транзистора задающего каскада 1, работающего в режиме А, обеспечивается подачей на его базу необходимого напряжения смещения. Ток покоя транзисторов 5 и 6, работающих для уменьшения переходных искажений в режиме АВ (принципиально возможно использование режима А), определяется напряжением смещения на элементе цепи 3 смещения. Последний представляет собой двухполюсник с малым дифференциальным сопротивлением, температурный коэффициент напряжения которого согласован с аналогичным база - эмиттер транзисторов 5 и 6, что обеспечивает температурную стабилизацию тока покоя. Наибольшая стабильность при этом достигается при выполнении цепи смещения в виде последовательно соединенных двух транзисторов в диодном включении, каждый из которых образует с соответствующим из транзисторов 5 и 6 согласованную пару. В этом случае ток покоя транзисторов 5 и 6 равен току через цепь 3 смещения и отличается от тока генератора 4 тока на величину тока базы второго транзистора 6.

Возможны другие реализации цепи 3 смещения, например в виде последовательного соединения двух диодов, однако для них характерна меньшая стабильность тока покоя транзисторов 5 и 6. Под действием входного сигнала возникает переменная составляющая коллекторного тока транзистора задающего каскада 1, создающая на сопротивлении нагрузки (резистор 2) переменное напряжение. При его положительной полуволне первый транзистор

5 открывается, второй транзистор 6 подзапирается, и через резистор нагрузки усилителя в направлении к общей точке протекает положительная полуволна тока. При отрицательной полуволне открывается второй транзистор 6, подзапирается первый транзистор 5, и через нагрузку усилителя 10 протекает отрицательная полуволна тока.

Уменьшение нелинейных искажений в предлагаемом усилителе обеспечивается за счет ослабления одного из источников нелинейных искажений, присутствующих усилителям такого типа.

При отсутствии сигнала на входе усилителя в схеме протекают следующие токи покоя (фиг. 2):  $I_{3к}$  - коллекторный ток транзистора задающего каскада 1,  $I_{3с}$  - ток цепи 3 смещения,  $I_r$  - ток генератора 4 тока;  $I_R$  - ток через резистор 2,  $I_{бб}$ ,  $I_{эв}$ ,  $I_{бн}$ ,  $I_{эн}$  - соответственно базовый и эмиттерный токи первого транзистора 5, базовый и эмиттерный токи второго транзистора 6. Причем ток  $I_{3с}$  определяется из условия

$$I_{3с} = I_r - I_{бн}$$

30 Под действием сигнала возникает переменная составляющая  $\Delta I_{3к}$  тока транзистора задающего каскада 1 и соответствующие ей приращения токов транзисторов 5 и 6 ( $\Delta I_{бб}$ ,  $\Delta I_{эв}$ ,  $\Delta I_{бн}$ ,  $\Delta I_{эн}$ ), цепи 3 смещения ( $\Delta I_{3с}$ ) и токов через резистор 2 ( $\Delta I_R$ ) и нагрузку усилителя ( $\Delta I_n$ ), ток генератора 4 тока не изменяется.

40 При положительной полуволне коллекторного тока транзистора задающего каскада 1, когда открыт второй транзистор 6, ток цепи смещения равен

$$45 \quad I_{3с}^+ = I_r - I_{бн} - \Delta I_{бн}$$

При отрицательной полуволне (при токе коллектора, равном  $I_{3к} - \Delta I_{3к}$ ), когда в активном режиме находится первый транзистор 5 (направления приращений всех токов изменяются на обратные), для тока цепи смещения справедливо соотношение

$$I_{3с} = I_r$$

55 Под действием сигнала ток через цепь 3 смещения изменяется на величину

$$\Delta I_n = |I_{3с}^+ - I_{3с}^-| = I_{бн} + \Delta I_{бн}$$

В схеме известного усилителя ток через цепь смещения под действием сигнала изменяется на величину

$$\Delta I_{\Pi} = |I_{\text{эс}}^+ - I_{\text{эс}}^-| = 2 \cdot \Delta I_{\text{зк}} - \Delta I_{\text{бн}} - I_{\text{бн}}$$

Учитывая, что  $2 \cdot \Delta I_{\text{зк}} \gg I_{\text{бн}} + \Delta I_{\text{бн}}$ , следует  $\Delta I_{\Pi} \gg \Delta I_{\Pi}$ .

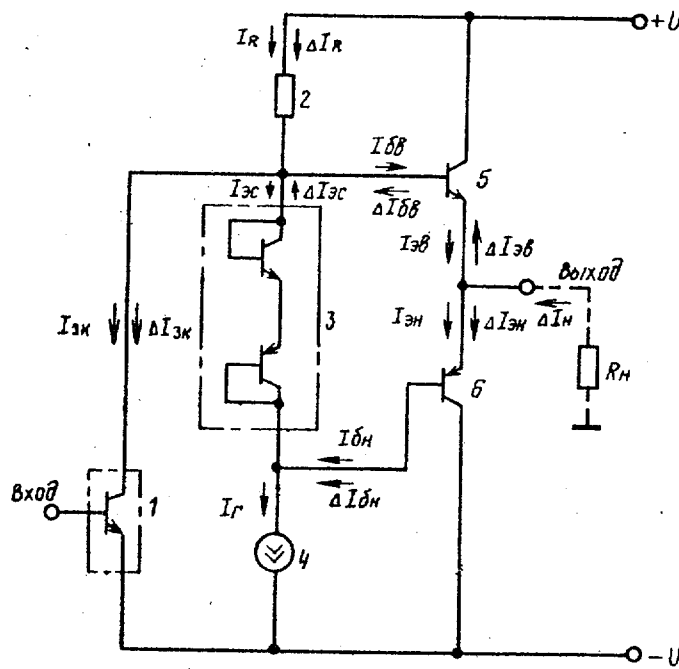
Последнее означает, что в сравнении с известным в предлагаемом усилителе изменения напряжения на элементе цепи смещения значительно меньше, вследствие чего и достигается положительный эффект.

Уменьшение изменений напряжения на элементе цепи 3 смещения принципиально возможно двумя методами: уменьшением дифференциального сопротивления элемента цепи смещения путем шунтирования его конденсатором большой емкости, уменьшением изменений (стабилизацией) тока через цепь смещения. Второй метод (используемый в предлагаемом усилителе), в отличие от первого, обеспечивает достижение поло-

жительного эффекта, начиная с нулевых рабочих частот.

### 5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Усилитель, содержащий задающий каскад, выполненный на транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, и выходной двухтактный каскад, выполненный на первом и втором транзисторах разной структуры, включенных по схеме с общим коллектором, между базами которых включена цепь смещения, один вывод которой через резистор соединен с коллектором первого транзистора, отличающийся тем, что, с целью уменьшения нелинейных искажений, коллектор транзистора задающего каскада соединен с базой первого транзистора выходного двухтактного каскада, а между базой второго транзистора выходного двухтактного каскада и его коллектором введен генератор тока.



Фиг. 2

Составитель Н. Дубровская  
 Редактор И. Горная Техред М. Дидык Корректор И. Муска

Заказ 4836/56

Тираж 901

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4