

Микшерные и разветвляющие каскады

Микшерными принято называть каскады, предназначенные для сведения двух или нескольких электрических сигналов в один общий сигнал. Иногда такие каскады назначения называются суммирующими, так как в них, по существу, происходит независимое сложение напряжений нескольких сигналов. Разветвляющими называются каскады, предназначенные для повторения на нескольких независимых друг от друга выходах напряжений одного и того же сигнала. В радиолюбительской практике такие каскады называются также размножителями сигнала. Названные выше каскады находят широкое применение при записи и воспроизведении звука.

На рис. 1 приведена принципиальная схема простого нерегулируемого суммирующего микшерного каскада на два входа, собранного на двух биполярных транзисторах с общей коллекторной нагрузкой. Входные сигналы подаются на гнезда ГН1 и ГН2, далее на базы транзисторов Т1 и Т2. Суммирование сигналов происходит в их общей коллекторной нагрузке на резисторе R5. Коэффициент передачи каждого каскада по напряжению составляет около 0,7. Для устранения влияния входного сопротивления последующего УНЧ, с которым будет работать данный каскад, введен дополнительный эмиттерный повторитель на транзисторе Т3. Выходной суммарный сигнал снимается с эмиттера транзистора Т3 и через конденсатор С5 подается на выходное гнездо ГН3. Питание осуществляется от отдельной батареи, но можно использовать стабилизированный источник питания УНЧ, с которым каскад будет работать.

При повторении конструкции можно использовать транзисторы типа КТ315Г. Налаживание сводится к подбору сопротивлений резисторов R1 и R9 в базовых цепях транзисторов Т1 и Т2 для установки коллекторного тока каждого из них равным 0,25 мА.

Как показала практика, входное сопротивление каждого входа составля-

ет порядка 1...2 МОм, выходное – около 100 Ом. Коэффициент нелинейных искажений равен 0,1% при входном напряжении 1 В и 0,5% при входном напряжении 2 В.

На рис. 2 приведена принципиальная схема простого суммирующего микшерного каскада с двумя регулирующими входами и выходами. Наличие переменных резисторов R1 и R9 позволяет регулировать напряжения исходных сигналов на входах каскада для

примерно одинаково (в 10...15 раз). Входное сопротивление каждого каскада около 40 кОм, выходное – около 4 кОм. Напряжение питания 9 В, потребляемый ток – до 2 мА.

При повторении конструкции можно использовать транзисторы типа КТ315В, КТ315Г. Регулировка сводится к подбору сопротивлений резисторов R2 и R8, при которых коллекторные токи транзисторов Т1 и Т2 будут равны примерно 1 мА. Особенностью данного каскада является его чувствительность к перегрузкам во входных цепях при полностью введенных движках переменных резисторов R1 и R9. В этом

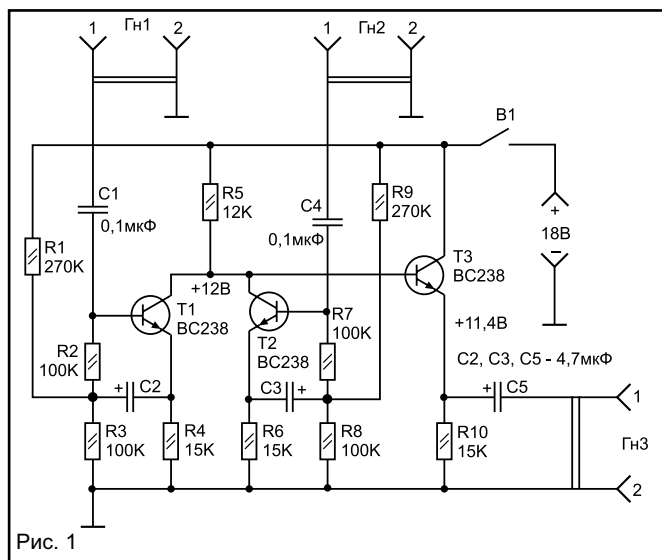


Рис. 1

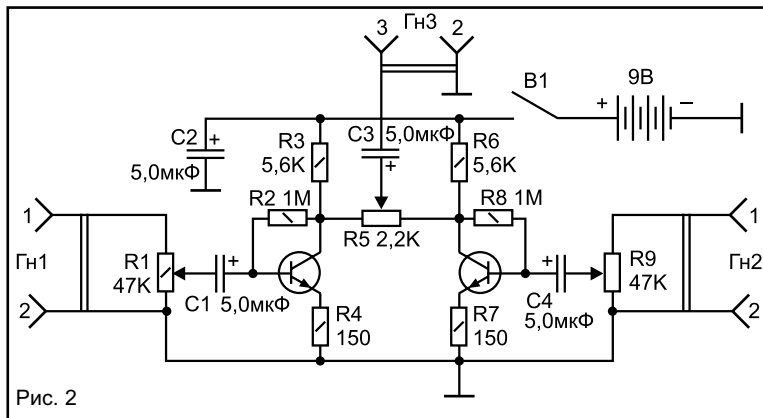


Рис. 2

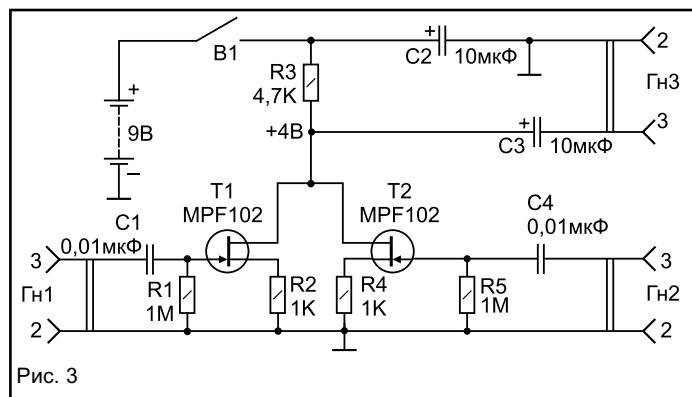


Рис. 3

создания определенных эффектов и предотвращения перегрузки на входах. Переменный резистор R5, включенный между коллекторами транзисторов Т1 и Т2, дает возможность суммировать сигналы в самых различных соотношениях. Например, в крайнем правом положении его движка сигнал правого по схеме входа усиливается больше, чем левого, и наоборот. В среднем положении движка оба сигнала усиливаются

случае коэффициент нелинейных искажений на выходе каскада достигает 0,5% при входном напряжении 100 мВ. Поэтому рекомендуется использовать каскад с неполностью введенными движками переменных резисторов R1 и R9.

На рис. 3 приведена принципиальная схема микшерного каскада на полевых транзисторах, предназначенного для использования в высококачественных УНЧ. Его основные достоинства – большое входное сопротивление обоих входов (по 1 МОм) и высокая линейность амплитудной характеристики. Эти преимущества обусловлены использованием в каскаде полевых транзисторов Т1 и Т2. Входы и выход каскада не регулируются. Коэффициент передачи каждого канала примерно равен 3. Максимальное входное напряжение сигнала на каждом входе – 0,5 В.

При повторении конструкции можно использовать полевые транзисторы типа

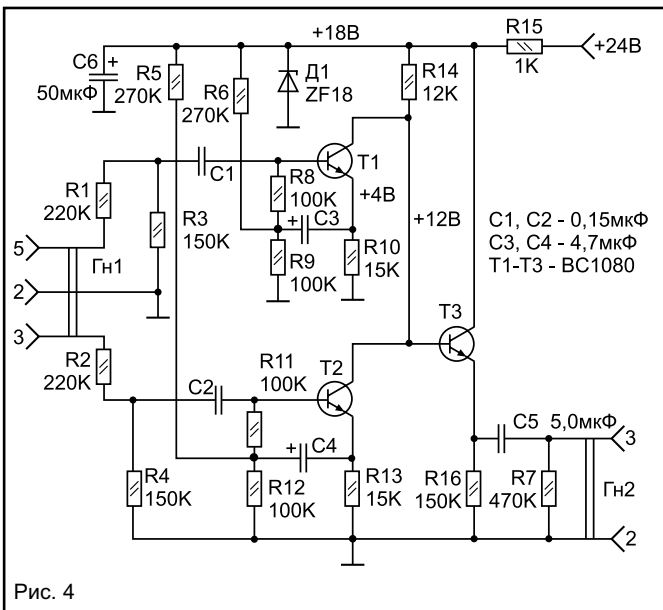


Рис. 4

КП303Е или КП303В. Для дальнейшего улучшения качества работы каскада рекомендуется увеличить напряжение питания до 15...20 В. В случае необходимости коэффициент усиления по одному из выходов может быть увеличен до 10 за счет уменьшения сопротивления в цепи истока транзистора соответствующего каскада (R2 и R4) до 100...300 Ом.

Все описанные выше каскады предназначены для получения общего сигнала из двух напряжений, поступающих от разных источников, например, одновременно с выхода электрофона и микрофона или двух микрофонов, магнитофона и телефона и т. д. Далее суммарный сигнал может быть усилен и воспроизведен любым монофоническим УНЧ с громкоговорителем.

Иногда такой каскад необходим для сведения двух стереофонических сигналов в один монофонический. В статье рассматривается специальный каскад, объединяющий оба канала. Чаще всего это необходимо для воспроизведения стереофонической программы через монофоническую электроакустическую установку, когда имеется стереофонический проигрыватель, а усилитель и громкоговоритель – монофонические. И если вход УНЧ монофонической установки подключить к выходу только одного из двух каналов проигрывателя, то звук будет неполноценным. Для высококачественного воспроизведения стереофонических программ через монофонические установки необходимо объединить сигналы обоих каналов на входе УНЧ.

Эту задачу может решить любой из описанных выше каскадов, но все же лучше это сделать с помощью специального каскада, имеющего очень малые нелинейные искажения и работающего при повышенном напряжении питания. На рис. 4 приведена принципиальная схема каскада для сведения двух стереофонических каналов в один монофонический. Как видно из рисунка, каскад имеет много общего с каскадом на рис. 1. Отличие

состоит во входных цепях транзисторов T1 и T2, а также в наличии стабилитрона D1 на 18 В. Эти изменения способствуют уменьшению влияния помех за счет пульсации напряжения питания и уменьшают возможность перегрузки на входах. Стабилитрон D1 заменяется двумя последовательно соединенными стабилитронами типа Д814Б.

На рис. 5 приведена принципиальная схема разветвляющего каскада на три выхода, предназначенного для независимого подключения до трех потребителей к одному источнику сигнала. В этом случае выход источника сигнала подключается к гнезду Гн1, а входы потребителей – к гнездам Гн2...Гн4. На практике радиолюбители подключают к выходу источника сигнала сразу несколько потребителей, например, при записи с одного электропроигрывателя на входы трех магнитофонов одновременно. В этом случае низкое входное сопротивление нагрузки ухудшает работу предусилителя электропроигрывателя, а кроме того, магнитофоны влияют друг на друга. При использовании каскада по схеме рис. 5 такого взаимного влияния не наблюдается. Он выполнен на четырех полевых транзисторах. Каскад на транзисторе T1 включен по схеме усилителя с общим истоком. Транзисторы T2...T4 используются в развязываю-

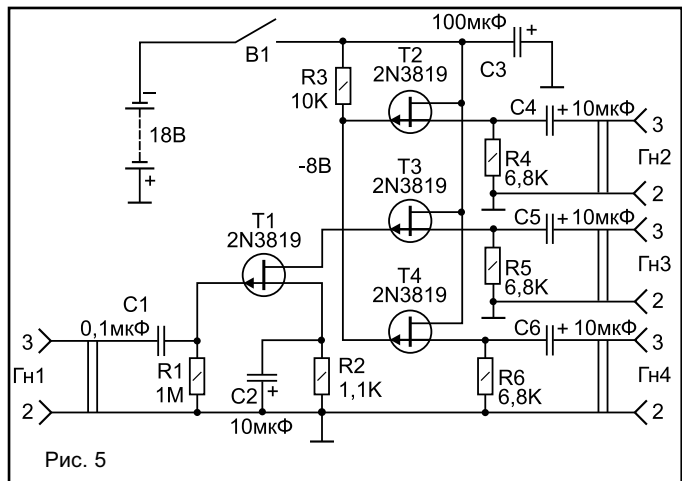


Рис. 5

щих истоковых повторителях. Коэффициент усиления, обеспечиваемый каскадом по каждому каналу, равен 10...15.

При реализации конструкции можно использовать транзисторы типа КП102Е–КП102Л или КП103Е–КП103К. В случае необходимости, отключив конденсатор C2, коэффициент усиления можно уменьшить в несколько раз. Питание схемы может осуществляться от батареи или стабилизированного источника напряжением 10...20 В. Потребляемый ток составляет порядка 10...12 мА.

Роман Паршин,
pool@rt.mipt.ru

www.platan.ru ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ПЛАТАН ВАШЕГО УСПЕХА

www.platan.ru

• **ВИРТУАЛЬНЫЙ МАГАЗИН РЕАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Наш сайт предоставляет широкие возможности оформления заявок на поставку электронных компонентов:

- Вы можете разместить заявку на требуемые компоненты и отслеживать ее прохождение на всех этапах. Очень удобный интерфейс и абсолютная безопасность!
- Воспользуйтесь нашей удобной системой приема заявок на компоненты, которые находятся на складе или на которые можно разместить заказ.
- С нашего сайта Вы можете скачать нашу базу в формате EXCEL, проставить нужное Вам количество компонентов и отправить этот файл по нашему адресу.

ВСЕ ЗАЯВКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ, ОБРАБАТЫВАЮТСЯ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ.

• **НОВОСТИ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ, СТАТЬИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Новые поступления на склад ПЛАТАН, новости от мировых производителей. Подробная техническая документация на поставляемые компоненты, статьи и книги по электронной тематике. Бесплатное программное обеспечение.

121351, Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2
тел./факс: (095) 73-75-999

Почта: 121351, Москва, а/я 100
E-mail: ir@platan.ru