

Усилители воспроизведения для кассетных проигрывателей

Несмотря на большое количество специализированных микросхем и различных схмотехнических решений, начинающие радиолюбители нередко испытывают сложность в подборе правильного решения. Основными критериями выбора, как правило, являются хорошее качество и низкая цена. Приведенные ниже принципиальные схемы вместе с топологиями печатных плат в полной мере отвечают этим требованиям. Более того, они не нуждаются в настройке и наладке и помогут существенно ускорить как модификацию имеющейся аппаратуры или ее ремонт, так и изготовлению новых конструкций.

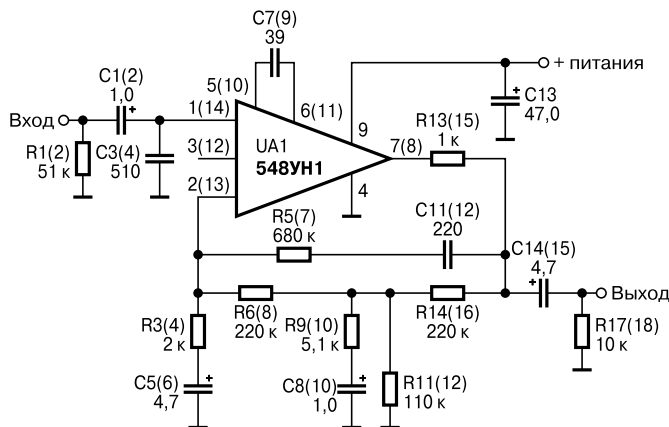
Усилитель на микросхеме 548УН1

Усилитель воспроизведения, выполненный на микросхеме 548УН1(а, б) обладает целым рядом преимуществ по сравнению со схемами на операционных усилителях. Основное преимущество — низкие шумы. Для упрощения на схеме (рис. 1) изображен только

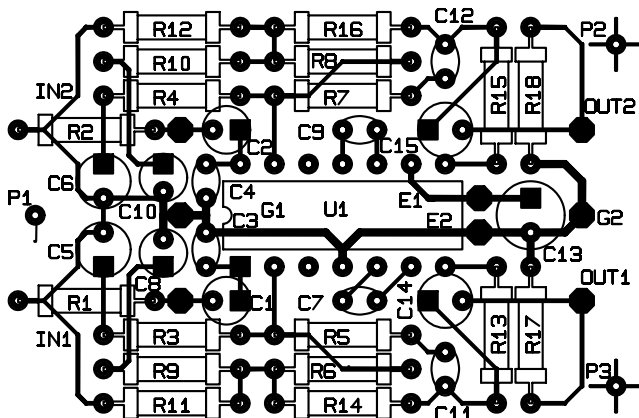
один канал. Обозначения ножек микросхемы и номера деталей для второго канала взяты в скобки.

Основные параметры усилителя:

- напряжение питания — 9–24 В;
- выходное напряжение — 100–250 мВ;
- отношение сигнал-шум (взвешенное) — не хуже –58 дБ;



а



б

Рис. 1

- коэффициент гармоник — менее 0,1 %.

Резистор R1, шунтирующий обмотку воспроизводящей головки, нужен для предотвращения возбуждения на инфранизких частотах. Для некоторых типов головок его величина может быть уменьшена до 10 кОм. Конденсаторы C7 и C13 также помогают устранить самовозбуждение. Необходимая частотная коррекция по высоким, средним и низким частотам осуществляется при помощи цепочек R5C11, R9C8, R3C5. Дополнительный подъем в области ВЧ образован контуром, состоящим из индуктивности головки воспроизведения и емкости C3. Конденсаторы C1 и C14 — разделительные. Резистор R17 служит для перезаряда конденсатора C14 и необходим лишь в том случае, когда после каскада воспроизведения следует другой каскад с емкостью на входе. Резистор R11 определяет режим работы канала, и его величина должна соответствовать половине напряжения питания на выводе 7 микросхемы. Конденсаторы в сигнальных цепях желательно ставить пленочные, а из электролитических лучше использовать танталовые конденсаторы серий K52, K53, хотя сам усилитель хорошо работает и с обычными керамическими (KM 4, 5, 6) и оксидно-фольговыми конденсаторами (K50-**).

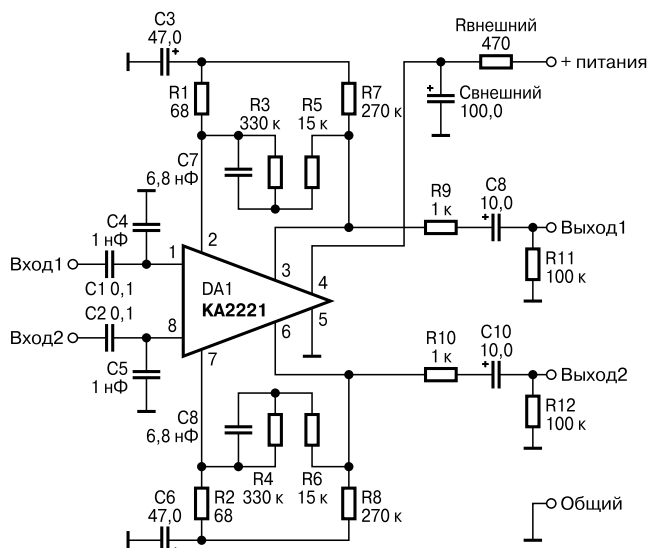
Усилитель на микросхеме КА2221

Усилитель воспроизведения, выполненный на импортной микросхеме КА2221 (рис. 2), обладает несколькими лучшими параметрами по сравнению с предыдущей схемой.

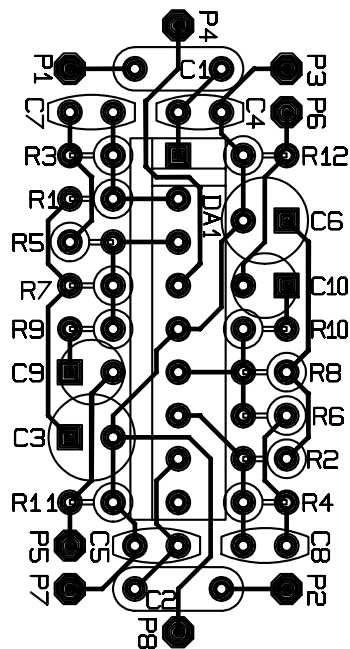
Основные параметры усилителя:

- напряжение питания — 6–16 В;
- выходное напряжение — 250–500 мВ;
- отношение сигнал-шум (взвешенное) — не хуже –68 дБ;
- коэффициент гармоник — менее 0,1%;
- ток потребления — 6 мА;
- частотный диапазон с отключенными цепями коррекции — от 20 Гц до 60 кГц.

Конденсаторы C1, C2 и C9, C10 — разделительные. C4, C5 совместно с индуктивностью воспроизводя-



а



б

Рис. 2

щей головки образуют колебательный контур, который осуществляет дополнительный подъем АЧХ в области высоких частот. R1, C3 и R2, C6 задают общий коэффициент усиления и необходимый подъем в области НЧ. Цепочки C7R3R5 и C8R4R6 необходимы для того, чтобы сформировать стандартную коррекцию. Назначение остальных деталей аналогично предыдущей схеме. Следует напомнить, что если возникнет самовозбуждение на сверхнизких частотах, необходимо будет зашунтировать обмотки головки резистором для уменьшения ее добротности. Если усилитель пита-

ется от общего источника, то необходимо поставить стабилизатор напряжения или, в крайнем случае, подключить простейший внешний фильтр, который образуют элементы R_{внешний} и C_{внешний}.

Усилитель на микросхеме TDA1522

Еще лучшими параметрами обладает усилитель воспроизведения, выполненный на микросхеме TDA1522 (рис. 3). Высокий уровень выходного сигнала позволяет ввести пассивный регулятор тембра перед усилителем мощности. Это

даст возможность не только оперативно корректировать АЧХ, но и избавиться от интермодуляционных и нелинейных искажений, свойственных активным регуляторам тембра (эквалайзерам). Малое время вхождения в рабочий режим (доли секунды) и наличие цепи активизации (Mute) приближает этот вариант усилителя воспроизведения к профессиональному.

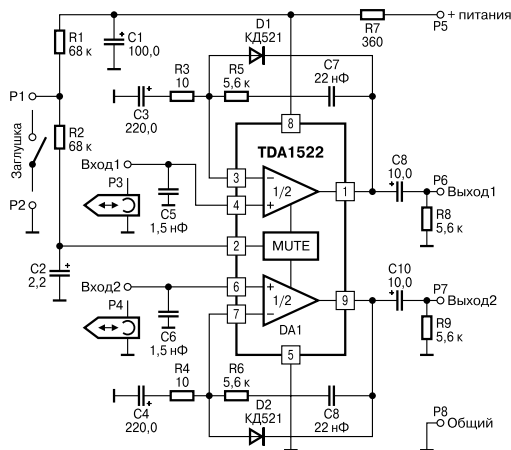
Непосредственное подключение воспроизводящей головки к входу усилителя позволяет также уменьшить шум и улучшить динамическую характеристику усилителя в целом.

Основные параметры усилителя:

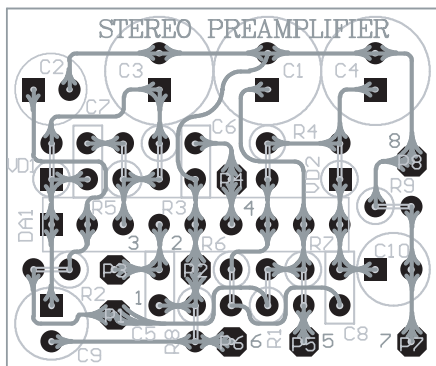
- напряжение питания — 9–24 В;
- выходное напряжение — 500–700 мВ;
- отношение сигнал-шум (взвешенное) — не хуже –78 дБ;
- коэффициент гармоник — менее 0,05%;
- ток потребления — 5 мА;
- разделение между каналами — не менее 45 дБ;
- рабочий температурный диапазон — от –30 до +85°С;
- напряжение, приведенное к входу с отключенными цепями коррекции в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц — не хуже 1,6 мкВ.

Цепочкой R7C1 образован фильтр питания. R1, R2, C2 необходимы для временной задержки подачи напряжения активации, а также для более плавного ее отключения. Подобная мера позволяет полностью устранить всякого рода «щелчки». Элементы R5, C7 и R6, C8 служат для стандартной коррекции. Элементы R3, C3 и R4, C4 задают общий коэффициент усиления и необходимый подъем низких частот. Другие резисторы, необходимые для задания нужного коэффициента усиления, встроены в саму микросхему. Диоды D1, D2 нужны для быстрого перезаряда емкостей C3, C4. После вхождения усилителя в рабочий режим они в работе не участвуют. Назначение остальных деталей аналогично предыдущим схемам и особенностей не имеет.

Конструкции усилителей и монтаж



а



б

Рис. 3

После монтажа компонентов на печатную плату, желательно экранировать всю конструкцию. Для этого можно использовать кожух из жести или фольгу. Важно только обеспечить надежный контакт с фольгой и проследить, чтобы все «земляные» провода соединялись в одной точке. К тем платам, которые не имеют отверстия под механическое крепление, после подпайки всех проводников к плате усилителя и проверки его работоспособности необходимо приклеить со стороны печатного монтажа (дорожки) клеем 88Н тонкий поролон. После неполного высыхания клея (10–20 минут), лишние края обрезаются ножницами. Если поролон не имеет липкого слоя, то на его противоположную сторону, также наносят слой клея. После этого нужно немного подсушить слой и прижать к корпусу в том месте, где его планировалось крепить. Этот метод позволяет не только ускорить процесс крепления, но и осуществить хорошую амортизацию самой платы, что особенно важно, например, для автомобильной аппаратуры. Клей «Момент» для этого не пригоден, так как через годик-другой, он становится хрупким и плата просто от-