



УСИЛИТЕЛЬ И КАЧЕСТВО ЗВУЧАНИЯ

HI-FI АУДИОКОМПЛЕКСА

К.Быструшкин, Л.Степаненко

Класс усилителя низкой частоты — центрального блока HI-FI аудиоконкомплекса — во многом определяет качество звучания всей системы звуковоспроизведения. Однако подобрать оптимальную именно для данной системы модель усилителя — задача очень не простая. Во-первых, потому, что отсутствует прямая зависимость между техническими характеристиками усилителя и качеством звучания. Во-вторых, необходимо обеспечить совместимость усилителя с акустическими системами, причем не только по значениям полного сопротивления нагрузки и выходной мощности, но и по характеру изменений этих характеристик в полосе звуковых частот. Опытным аудиофилам известно, что далеко не все модели усилителей хорошо согласуются с акустическими системами. Одной из причин этого является разная чувствительность усилителей к изменению полного сопротивления нагрузок (в данном случае — акустических систем), что, в частности, определяется разной глубиной отрицательной обратной связи выходных каскадов усилителей, влияющей на устойчивость работы. Есть модели «универсальных» усилителей, для которых эта зависимость отсутствует, но есть такие, которые совершенно не совмещаются с некоторыми типами акустических систем (колонок). Акустические системы можно разделить на две группы по степени изменения их полного сопротивления, измеренного на частоте 1 кГц: первая — с переменным, изменяющимся в несколько раз относительно номинального значения, вторая — с постоянным (почти неизменным в полосе звуковых частот). Подобрать усилитель для работы с системами первой группы сложно, но выполнимо, зато акустические системы второй группы легко согласуются практически с любым усилителем.

Сложнее подобрать «акустику» для работы с ламповыми усилителями, приобретающими сегодня все большую популярность. Дело в том, что такие усилители, во-первых, как правило, имеют малую выходную мощность (обычно 5...12 Вт на канал), а во-вторых, большое выходное сопротивление, так как в них используется выходной трансформатор. Системы, работающие с таким усилителем, должны обладать высокой чувствительностью и иметь хорошее акустическое демпфирование. К сожалению при несогласованности усилителя с акустическими системами выбор средств улучшения звучания, особенно на низких частотах, весьма ограничен. Если рекомендации по доработке акустических систем, их оптимальному размещению в помещении прослушивания и подбору акустических кабелей, приведенные в [1], не дают должного эффекта, остается одно из двух: либо сменить усилитель, либо приобрести другие акустические системы. При этом, чтобы убедиться в совместимости, необходимо предварительно прослушать звучание при работе именно данного экземпляра усилителя. Следует иметь в виду, что многие акустические системы, такие как Mission и V&W, звучат значительно лучше при двухпроводном подключении к усилителю, так как токи ВЧ и НЧ громкоговорителей протекают по разным кабелям, не взаимодействуя между собой. Звучание при этом можно еще улучшить, если двухпроводное подключение делать по методу Bi-Amping с использованием двух стереоусилителей. Если при этом предусмотрен выход для внешнего усилителя мощности (интегральные усилители фирм Arcam, Harman/Kardon, Audiolab и т.д.), то реализация метода Bi-Amping предельно проста. Для этого достаточно иметь еще один стереоусилитель или, что еще лучше, показанный на

рисунке усилитель мощности, желательного производства той же фирмы-изготовителя, что и усилители, так как они имеют одинаковый «звуковой почерк», т.е. характер звучания. Впрочем, это требование не является строго обязательным. Еще лучшие результаты получаются при реализации метода Bi-Amping с использованием предварительного усилителя и отдельных усилителей мощности. Однако комплект таких устройств дороже.

Звучание аудиоконкомплекса при подключении колонок методом Bi-Amping, как правило, отличается чистотой и прозрачностью, так как при раздельном усилении сигналов для НЧ и ВЧ громкоговорителей снижаются интермодуляционные искажения. Кстати, подключение внешнего усилителя мощности высокого класса может существенно улучшить звучание в большинстве HI-FI систем и при однопроводном подключении.

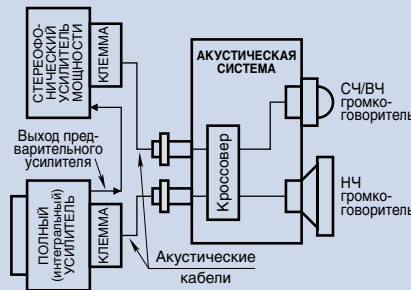
Если возможности купить новый усилитель нет, можно попытаться улучшить звучание путем относительно несложной доработки схемы и конструкции усилителя, доступной опытным радиолюбителям.

Наиболее «узкими» местами «бюджетных» усилителей являются: электронный коммутатор входного сигнала, регулятор тембра, выходной каскад усилителя мощности и маломощный блок питания. Прежде всего, важно предварительно диагностировать причину плохого звучания.

Если в усилителе имеется режим «CD-Direct» (прямое подключение CD-проигрывателя к входу усилителя мощности), то оценить степень влияния регуляторов тембра и входного коммутатора сигналов на качество звучания нетрудно. Для этого достаточно внимательно прослушать заведомо высококачественный компакт-диск (при выведенных

на «ноль» регуляторах тембра). Обычно качество звука в режиме «CD-Direct» становится лучше, так как звуковой сигнал с CD подается непосредственно на вход оконечного усилителя мощности, минуя входной коммутатор и темброблок. Однако качество может быть различным. Если разница едва заметна, результат проведенного эксперимента свидетельствует о сравнительно высоком классе входных цепей усилителя. Если оно значительно повысилось, значит качество предварительного усилителя заметно уступает качеству выходных каскадов. После этого появляется выбор: либо продолжать улучшать качество в режиме «CD-Direct», либо сменить предварительный усилитель. При этом интегральный усилитель автоматически превратится в двухблочный, что даст дополнительное улучшение качества за счет уменьшения влияния мощных выходных каскадов на предварительный усилитель. Проще всего подключить новый предварительный усилитель к тем интегральным моделям, в которых предусмотрена возможность включения дополнительных устройств между выходом предварительного усилителя и входом усилителя мощности (например, усилители фирмы Harman Kardon). Если же такой возможности нет, то нужно подключить предварительный усилитель к входу «CD» и прослушать звучание в режиме «CD-Direct».

Если этот режим в усилителе не предусмотрен, следует непосредственно подключить источник к входу усилителя мощности, что относительно несложно. Эта задача упрощается, если в системе имеется один источник звукового сигнала — CD-проигрыватель, причем с регулируемым уровнем выходного сигнала. При этом достаточно соединить входные гнезда CD с входом усилителя мощности хорошим коаксиальным кабелем — и все дела! Регулировать громкость звука можно с пульта ДУ проигрывателя, но качество звучания благодаря обходу входных цепей становится хуже. Если у CD-проигрывателя выход звука нерегулируемый, в цепь прохождения звукового сигнала придется включить еще и регулятор громкости, но также обходя при этом его входные цепи и схему коммутации входов.



Если же имеются несколько источников сигнала, режим «CD-Direct» следует сделать отключаемым. Необходимую коммутацию в усилителях с селектором входов, выполненных на полупроводниковых ключах, можно сделать с помощью электромеханического реле, автоматически включаемого управляющим напряжением при выборе входа CD. Для включения этого реле можно задействовать контактные группы переключателя какой-нибудь редко используемой функции (например, кнопку переключения акустических систем «A/B» или кнопку включения фильтра инфранизких частот «Subsonic»). В этом случае теряется одна из функций, но сохраняется внешний вид усилителя. При этом наиболее сложно установить в усилитель дополнительную плату коммутации на реле вместо штатной на полупроводниковых ключах. Для включения реле приходится использовать штатные сигналы управления электронного коммутатора входов.

Нередко основным фактором, ограничивающим качество звучания усилителя, является его источник питания, выходные напряжения которого «проседают» пропорционально отдаваемой им в нагрузку мощности. На слух это проявляется в ощутимом уменьшении качества и количества сигналов низких частот при повышении громкости звучания. Поэтому, если звучание в НЧ диапазоне при прослушивании через наушники вполне приемлемое, а в качестве своих колонок вы уверены, значит скорее всего «корень зла» находится в блоке питания усилителя. Динамическое ограничение мощности усилителя может происходить либо из-за малой мощности его сетевого трансформатора, либо вследствие малой емкости оксидных конденсаторов, находящихся в выпрямителе. Чтобы определить, какая из этих причин ухудшает звук, необходимо с помощью осцилло-

графа проконтролировать напряжение на выходах вторичных обмоток сетевого трансформатора и на оксидных конденсаторах выпрямителя во время воспроизведения музыки. Если напряжение сильно «проседает» в такт звуковому сигналу уже на трансформаторе, значит его мощность явно недостаточна и лучше всего заменить его на более мощный. Если же трансформатор хорошо «держит» нагрузку, значит недостаточна емкость оксидных конденсаторов выпрямителей. Это встречается довольно часто, так как во многих моделях «бюджетных» усилителей в целях снижения их себестоимости установлены оксидные конденсаторы емкостью 6800...10 000 мкФ, что недостаточно. Замена этих конденсаторов на новые емкостью 15 000...20 000 мкФ (или при установке параллельно штатным конденсаторам дополнительных) в большинстве случаев улучшает воспроизведение басов и повышает общую динамику звучания.

Еще одним простым и доступным способом улучшения качества звука в недорогих усилителях является замена штатных тонких проводов внутренней проводки, имеющих относительно большое полное сопротивление, на высококачественные акустические кабели из бескислородной меди OFC с большим поперечным сечением проводников. В первую очередь надо заменить провода на участках от блока питания до платы усилителей мощности и с выхода этой платы до гнезд подключения акустических систем. Если пара колонок одна, то рекомендуется обойти цепи коммутации выходных гнезд (если они есть), подав выходной сигнал сразу на обе пары выходных зажимов. Кроме того, что существенно сокращается путь прохождения звукового сигнала, появляется дополнительное удобство для реализации режима двухпроводного подключения колонок методом Bi-Wiring, при подключении акустических кабелей к отдельным винтовым зажимам усилителя.

Литература

И. К. Быструшкин, Л. Степаненко.
Несколько практических советов по улучшению звучания акустических систем. Ремонт & Сервис, № 3, 1998 г., с.23-25.