

Переделка УНЧ приёмника А - 275

Транзисторы как предоконечного, так и выходного каскада включены по схеме с ОЭ, благодаря чему коэффициент усиления выходного каскада по напряжению получается больше единицы. Приблизенно его величина определяется отношением резисторов $R54/R55$ цепи местной ООС, и составляет около 5,5. Такой выходной каскад способен обеспечить амплитуду удвоенного напряжения на нагрузке, практически равную напряжению источника питания (сверху и снизу теряется только напряжение насыщения соответствующего выходного транзистора, не превышающее 0,5 В). Для этого достаточен размах напряжения на выходе ОУ DA3 всего лишь около 3 В. Реально измеренная величина номинальной (синусоидальной неискаженной) выходной мощности на нагрузке 4 Ом при напряжении питания 14 В составляет 5,4 Вт (размах напряжения от пика до пика равен около 13,2 В). Другая проблема состоит в трудности стабилизации тока покоя в широком температурном диапазоне. Оказалось, что без включения резисторов в цепи эмиттеров выходных транзисторов, эта задача практически невыполнима. Резисторы же (даже величиной в доли Ома) практически сводят на нет все усилия по увеличению размаха напряжения на нагрузке. Решение оказалось неожиданным и радикальным: перевести выходной каскад в чистый класс В (без начального смещения), а искажения типа «ступенька» устранить за счет ООС. Как ни странно, результат превзошел все ожидания! Только для этого следует использовать в качестве DA3 ОУ K574УД1, а все транзисторы поставить германиевые. Действительно, германиевый транзистор начинает открываться уже при $U_{бэ} = 0,2 \dots 0,3$ В (для кремниевых это 0,5 ... 0,6 В), т.е. величина «ступеньки» получается примерно в 2 раза меньше. Кроме того, у германиевых транзисторов входная характеристика не имеет такого резкого излома, как у кремниевых, что также облегчает задачу по устранению переходных искажений.

ОУ K574УД1 имеет 2 замечательных особенности: 1) Высокую скорость нарастания выходного напряжения (90 В/мкс), что позволяет его выходу практически мгновенно «пролетать» зону нечувствительности выходного каскада, и 2) Входной каскад на ПТ, благодаря чему его перегрузочная способность существенно выше, чем у каскада на БТ (а значит, и риск возникновения динамических искажения при запаздывании сигнала ООС существенно ниже).

Реально искажения типа «ступенька» у данного усилителя не прослушиваются даже при минимальной громкости. Более того, если в полной тишине приложить ухо к динамику, то и собственный шум усилителя (еле слышный) будет ровным и «гладким», без каких-либо признаков «хрипотцы» или «песочка». Роковые и джазовые композиции звучат мягко, музыкально и прозрачно.

Интересно, что применение ОУ K544УД2 (ПТ на входе, 20 В/мкс) дает в этом плане куда менее впечатляющие результаты. Другие типы ОУ не проверялись.

Дополнительное улучшение качества звучания достигнуто за счет частотной коррекции (частотно-зависимая ООС). Подъем +3 дБ на НЧ обеспечивает цепочка R65C82, а +6 дБ на ВЧ – R55C81.

Транзистор VT9 – любой маломощный германиевый p-p-n из серии МП35 ... МП38А (МП8 ... МП11А). Желательно использовать с максимальным $h_{21э}$ (МП38А, МП11А). VT11 – аналогичный p-p-n типа. Подойдут МП39 ... МП42Б (МП13 ... МП16Б). Желательно использовать с максимальным $h_{21э}$ (МП15А, МП16Б, МП41А, МП42Б).

В свое время в аналогичном усилителе, использованном при переделке магнитофона «Маяк-233», прекрасно работала пара ГТ321Е (p-p-p) и 1Т323Б (n-p-n). Последний сегодня найти почти нереально, но если вдруг повезет – ставьте смело!

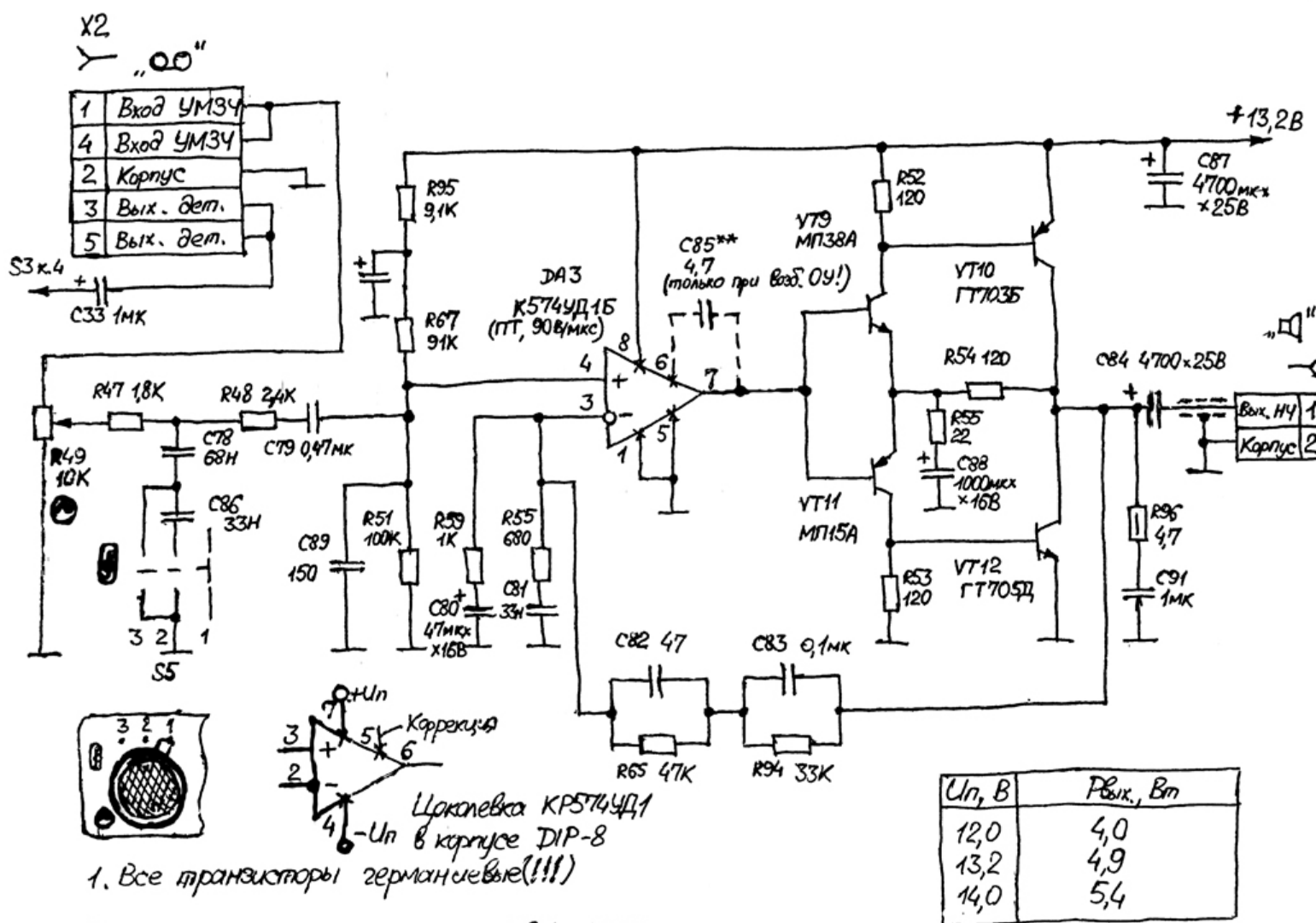
VT12 – вариантов практически нет: он должен быть германиевым, мощным, и p-p-n одновременно. Обходим барахольщиков на радиорынке, и покупаем ГТ705 с любой буквой. VT10 – аналогичный p-p-p. Ставим ГТ703 с любой буквой. В крайнем случае – не вижу причин, по которым там не смогло бы работать что-нибудь из П213 ... П217Г (хотя сам не пробовал!).

Демонтируем все элементы, касающиеся УМЗЧ, и на их месте собираем нашу схему. Цоколевка DA3 на схеме показана для металлостеклянного круглого корпуса типа ТО-5. Если у вас KP574УД1 (пластиковый DIP-8), то включаем так, как показано в нижней части схемы.

Конденсатор C85** ставим только в крайнем случае – при возбуждении ОУ, т.к. он снижает быстродействие.

Правильно собранный УМЗЧ начинает работать сразу и в дополнительной регулировке не нуждается. Достаточно только проверить напряжение на коллекторах VT10 и VT12: оно должно равняться строго половине напряжения питания. При необходимости корректируем в небольших пределах резистором R95. Если отличается сильно (больше, чем на доли вольта) – ищем и устраняем ошибки.

УМЗЧ приемника А-275 (редакция 2010г.)



© Purple Electronics, UnLtd., 1991 - 2010.