

УМЗЧ АВТОМОБИЛЬНОГО РАДИОКОМПЛЕКСА

С. БУРЯК, г. Нарткала, Кабардино-Балкария

Применяя современные импортные микросхемы УМЗЧ, автору удалось сконструировать несложный автомобильный стереоусилитель с двухполосной акустической системой. Такая система позволяет эффективно озвучить салон легковой автомашины или автобуса.

Как следует из сравнения рассмотренных систем, характеристики Dolby HX Pro можно улучшить, добавив в ней каскад на одном ОУ с некоторым регулируемым коэффициентом усиления $K > 1$.

Из функциональной схемы видно, что выход дополнительного каскада должен соединяться со входом детектора сигнала, а вход каскада — с выходом интегратора и фильтра нижних частот. На принципиальной схеме эти изменения состоят в следующем. Подключение дополнительного каскада производят между резистором R401 (правый вывод по схеме) и конденсаторами C407 (верхний вывод по схеме) и C408 (нижний по схеме вывод). Тем самым не нарушается режим работы ИМС $\mu\text{PC}1297\text{CA}$ по постоянному току. Необходимо предусмотреть возможность изменения коэффициента усиления K с запасом, например, в пределах 1,5...10.

Предлагаемые дополнения в схеме управления показаны фрагментом на рис. 3. Схема вводимого каскада на ОУ заимствована из [4]. Этот каскад целесообразно расположить на дополнительной плате, перенеся на нее с основной платы дорабатываемого магнитофона конденсаторы C406, C407 (первого) и C506, C507 (второго) каналов; тем самым облегчится монтаж соединений. В этом случае вместо выпаянных из платы конденсаторов следует подпаять необходимые для сопряжения дополнительного каскада проводники: общий провод внешней платы подключить вместо нижнего по схеме вывода C407 (C507); вход дополнительного каскада соединить с правым по схеме выводом резистора R401 (R501), вместо верхнего вывода C406 (C506) или вместо нижнего вывода C407 (C507 — выбор точек подключения определяется удобством монтажа внешней платы). Выход дополнительного каскада соединен через конденсатор C406 (C506) со входом абсолютного детектора (выводы 3 — для первого и 16 — для второго каналов).

Налаживание не отличается от описанной в [1, 2]. Необходимо добиться максимальной линейности АЧХ в области высоких частот при входном сигнале -10 дБ подстроечным резистором.

Так как у большинства стационарных магнитофонов источники питания биполярные, то проблем с питанием ОУ не будет. В качестве ОУ рекомендуется использовать малощумящие быстродействующие ОУ, например КР574УД1А. Использование двоядных ОУ нежелательно, потому что у них несколько меньшее, по сравнению с одинарными ОУ, быстродействие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов Н. Адаптивное подмагничивание или ... снова о динамическом. — Радио, 1991, № 6, с. 52 — 56; № 7, с. 55 — 58.
2. Сухов Н. Е. Адаптивное динамическое подмагничивание. — Радиоежегодник-91. — М.: Патриот, 1992, с. 7.
3. Сухов Н. Е. Атлас аудиокассет от AGFA до Yashimi. — Киев: МП "СЭА", "Радиоа-матор", 1994, гл. 5.
4. Иванов А. САДП в магнитофоне "Яуза МП-221-1С". — Радио, 1995, № 5, с. 17 — 19.
5. Сухов Н. Магнитные головки для кассетных магнитофонов. — Радио, 1995, № 5, с. 15, 16.

В журнале "Радио" № 10 за 1997 г. была опубликована статья с описанием автомобильного УМЗЧ на микросхемах A2030 (аналог K174УН19).

Более "компактный" и простой в налаживании автомобильный УМЗЧ можно собрать на современных микросхемах TDA8564Q (TDA8561Q). Достоинства указанных ИМС уже отмечались в [1]. Назовем лишь некоторые из них:

- фиксированный коэффициент усиления (разница не более 1 дБ);
- малое количество внешних компонентов и простота в изготовлении усилителя на ее основе;
- малое смещение выходного напряжения (в среднем 80...120 мВ, что вполне приемлемо);
- защита выходов по постоянному и переменному току от короткого замыкания с общим проводом и шиной питания, ток потребления при коротком замыкании не превышает 38...45 мА;
- защита от подачи питающего напряжения обратной полярности;
- наличие "дежурного" режима, в котором потребляемый ток не более 100 мкА, малый ток включения — 10...15 мкА

Параметры УМЗЧ:

Диапазон воспроизводимых частот.12...22 000 Гц
 Выходная мощность стереоканалов при напряжении питания 14 В,
 для $R_n = 2 \text{ Ом}$ $4 \times 7 \text{ Вт}$
 для $R_n = 4 \text{ Ом}$ $4 \times 4,5 \text{ Вт}$
 Выходная мощность НЧ каналов
 для $R_n = 2 \text{ Ом}$ $2 \times 22 \text{ Вт}$
 для $R_n = 4 \text{ Ом}$ $2 \times 12 \text{ Вт}$
 Напряжение питания усилителя 12...14 В

Учитывая стандартность включения микросхем в широкополосных каналах, автор посчитал измерение коэффициента гармоник излишним, его значения — типовые для данного класса однокристальных усилителей.

Коэффициент усиления микросхемы TDA8564Q (TDA8561Q) по напряжению — 40 (20) дБ, номинальное входное напряжение — 70 (700) мВ. Цоколевка микросхемы TDA8561Q такая же, как и у TDA8564Q.

Принципиальная схема УМЗЧ приведена на рис. 1, а.

Назначение RC-звеньев усилителя C6R2, C7R3, C8R4, C9R5 и C10—C13 такое же, как и соответствующих элементов в [2]: совместно с катушками индуктивности L1—L4 они разделяют сигналы на две полосы (частота разделения — около 200 Гц для воспроизведения через соответствующие головки акустической сис-

темы в автомобиле. Резисторы R6, R7 подадут напряжение поляризации для оксидных конденсаторов.

Конструкция катушек индуктивности L1 — L4 такая же, как в [2]. Головки BA1, BA2, BA5, BA6 — любые широкополосные мощностью не менее 5 Вт, BA3, BA4 — любые низкочастотные или широкополосные с допустимой мощностью не менее 10 Вт. Их устанавливают в салоне автомобиля в элементы кузова или в дополнительные корпуса, обеспечивающие соответствующее оформление электроакустических преобразователей.

На рис. 1, б показана цоколевка микросхемы TDA1554Q (TDA1555Q), параметры которой такие же, как у TDA8564Q; отличие лишь в усилении по напряжению — оно составляет 20 дБ.

Для устранения щелчков при включении—выключении рекомендуется в дежурном режиме на вывод 14 DA1 подавать напряжение в пределах 3,3...6,5 В (рис. 2). При повышении этого напряжения более 8,5 В усилитель быстро переходит в нормальный режим работы.

На рис. 3 приведена схема регуляторов громкости (R11) и баланса (R12, R13), выполненных на двоядных переменных резисторах. Такие регуляторы (возможны и другие варианты их объединения) позволяют водителю установить нужное соотношение громкости в салоне; к примеру, в автомобилях с большим салоном и микроавтобусах BA1—BA3 размещают в задней части кузова.

Конструкция и детали: переключатель S1 любой малогабаритный; конденсаторы C3, C4, C6—C11 — K50-35, C1, C2, C1', C2', C5 — K73-9. Резисторы R1, R6, R7 — МЛТ-0,25, R2—R5 — МЛТ-2. В регуляторе стереобаланса использованы двоядные резисторы R12, R13 группы А; возможно применение счетверенного регулятора.

УМЗЧ выполнен на макетной плате и помещен в корпусе размерами 200×60×100 мм из алюминия. Радиатором для микросхемы DA1 служит корпус усилителя.

В случае применения данного усилителя в составе стационарного музыкального центра соединение выводов 1 и 3, 15 и 17 микросхемы DA1 (1 и 2, 16 и 17 для TDA1554Q, TDA1555Q) разрывать не надо; конденсаторы C1', C2' исключают. Сигнал одного канала подается на конденсатор C1, другого — на C2. При эксплуатации усилителя с многополосной АС необходимость в компонентах C6—C3, R2—R7, L1—L4, BA1, BA2, BA5, BA6 также отпадает — получается обычный мостовой усилитель с типовой схемой включения микросхемы. В этом случае номинальная выходная мощность при $R_n = 4 \text{ Ом}$ равна $4 \times 7 \text{ Вт}$, в мостовом включении — $2 \times 12 \text{ Вт}$. Необходимо соблюдение