

Еще раз об усилителях мощности

В прежние годы, когда хорошая звуковоспроизводящая аппаратура являлась большой редкостью, изготовление усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ) на дому было повальным увлечением радиолюбителей.

Если просмотреть журналы “Радио” за последние 20 лет, то в каждом из них найдется статья, посвященная УМЗЧ. Почти во всех этих статьях есть фраза о том, что в предыдущем номере опубликована схема, имеющая массу недостатков, а предлагаемая схема от этих недостатков свободна. Однако в следующем номере выяснялось, что и эта схема имеет свои дефекты, и так до бесконечности. Опытный специалист сразу видел, что большинство конструкций не выдерживает никакой критики. Например, у многих усилителей было по 5–10 конденсаторов, корректирующих частотную характеристику. Ясно, что такая схема не обладает ни достаточной повторяемостью, ни надежностью.

Сейчас ситуация изменилась, однако многие радиолюбители продолжают поиск новых технических решений, позволяющих при минимальных габаритах и затратах получить максимум качества. К счастью, в последние годы появилась масса интегральных УМЗЧ, качество работы которых способно удовлетворить требования основной массы искушенных слушателей. Мы не говорим, конечно, о 10-ваттных микросхемах для переносной аппаратуры с коэффициентом гармоник 10%, которые могут только испортить слух. Не будем говорить и о ламповых усилителях, стоимостью в несколько тысяч долларов, предназначенных для определенного круга слушателей, для которых астральный эффект, создаваемый золочеными ручками, установленными снаружи лампами и собственно стоимостью усилителя, обеспечивает неповторимую звуковую картину.

В данной статье рассматриваются особенности применения двух популярных и недорогих интегральных УМЗЧ производства ST-Microelectronics (SGS-Thomson) – TDA7294 и TDA7250. Для творческих личностей предлагается также схема на дискретных компонентах, позволяющая получить несколько более высокие показатели, чем у интегральных УМЗЧ.

Усилитель на микросхеме TDA7294

Основные технические характеристики:

- напряжение питания – ±40 В;
- максимальная выходная мощность (музыкальная) – 100 Вт;
- максимальная рассеиваемая мощность – 50 Вт;
- максимальный выходной ток – 10 А;
- скорость нарастания выходного сигнала – 10 В/мкс;
- DMOS выходной каскад;
- наличие функций Mute/Standby;
- уровень шума, приведенный ко входу – менее 2 мкВ;

- коэффициент гармоник – 0.005% (1 кГц, 5 Вт);
- диапазон частот – от 20 Гц до 20 кГц;
- защита от перегрузки по току;
- защита от перегрева (145°C).

Задача создания высококачественной линейной микросхемы с использованием обычной биполярной технологии затруднена двумя основными проблемами, связанными с вторичным пробоем. Это ограничение по области безопасной работы (ОБР) оконечного каскада и, как следствие, ограничение по максимальной достижимой мощности, особенно при наличии высокой реактивной нагрузки. Кроме того, попытка использования предельных режимов безопасной работы требует создания сложной схемы защиты, которая должна следить за соблюдением

всех граничных условий ОБР. Лучшим способом решения указанных проблем является использование в выходном каскаде MOSFET транзисторов, которые гораздо более устойчивы к вторичному пробое и способны работать в режимах практически прямоугольной ОБР. Усилитель TDA7294 разработан на основе смешанной высоковольтной технологии, названной BCD 100 – Bipolar-CMOS Device.

Силовой каскад, выполненный по DMOS технологии, отмечен на структурной схеме (рис. 2) как MOS выходной каскад. Основная задача выходного каскада – обеспечение минимального коэффициента гармоник во всем диапазоне частот при максимальной выходной мощности и минимальном потреблении. Приведенная схема, включающая линейаризующий дифференциальный усилитель, успешно справляется с поставленными требованиями. Значительное снижение уровня нелинейных искажений типа “ступенька” достигается за счет компенсационной схемы, использующей прямую связь через емкость Миллера оконечного каскада, которая играет роль местной обрат-

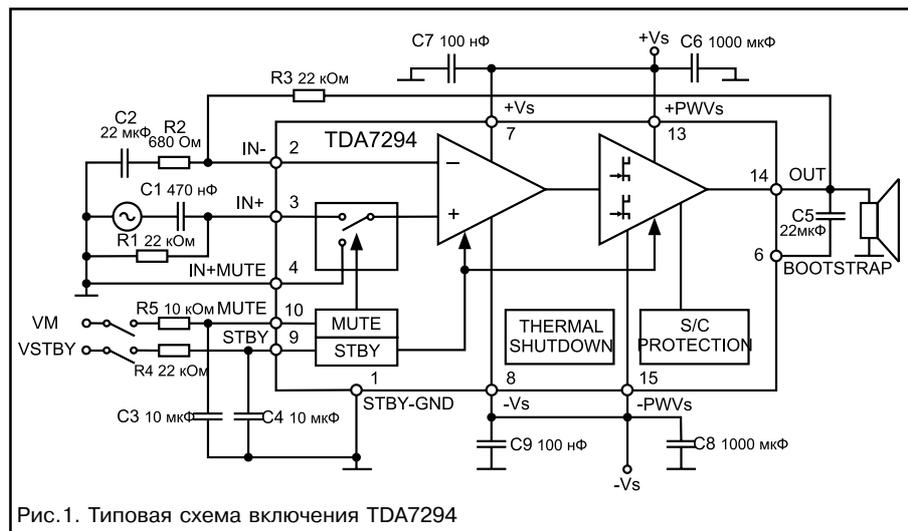


Рис. 1. Типовая схема включения TDA7294

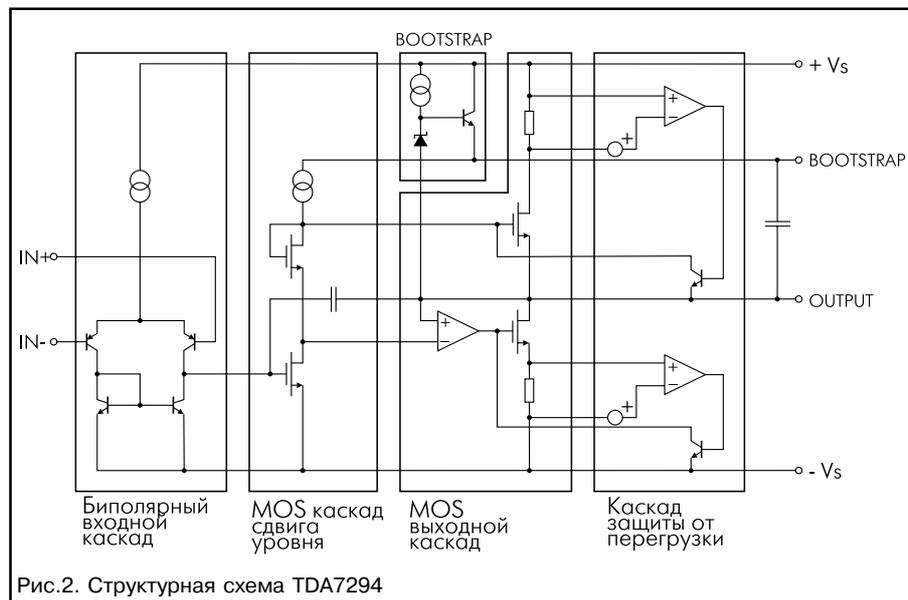


Рис. 2. Структурная схема TDA7294

