



Роман Поташов

## ВЫСОКОТОЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ СО ВСТРОЕННЫМ ВЫСОКО- ВОЛЬТНЫМ ДРАЙВЕРОМ ВНЕШНИХ ТРАНЗИСТОРОВ

Новая микросхема **LM4702** от **National Semiconductor** позволяет создавать усилители мощности звуковой частоты (ЗЧ) с номинальной выходной мощностью до 300 Вт и малым уровнем шума. Характерной особенностью данной микросхемы является высокий уровень питающего напряжения, что позволяет получить высокую выходную мощность при использовании внешних транзисторов.

Как показывает практика применения микросхем усилителей мощности ЗЧ (звуковой частоты), выполненных на одном кристалле, главным фактором при выборе элементной базы для звуковоспроизводящей части разрабатываемого устройства являются простота настройки и малое количество элементов обвязки. Однако в большинстве случаев качество воспроизведения звукового сигнала никак не попадает под класс

HI-FI в связи с высоким процентом нелинейных искажений.

Этот факт связан не только со схемотехническими решениями подобных микросхем, но и с тем, что температуры элементов входного и выходного каскадов напрямую зависят друг от друга.

Коэффициент нелинейных искажений у этих микросхем даже при номинальной выходной мощности достигает 10%, что отчетливо прослушивается при воспро-

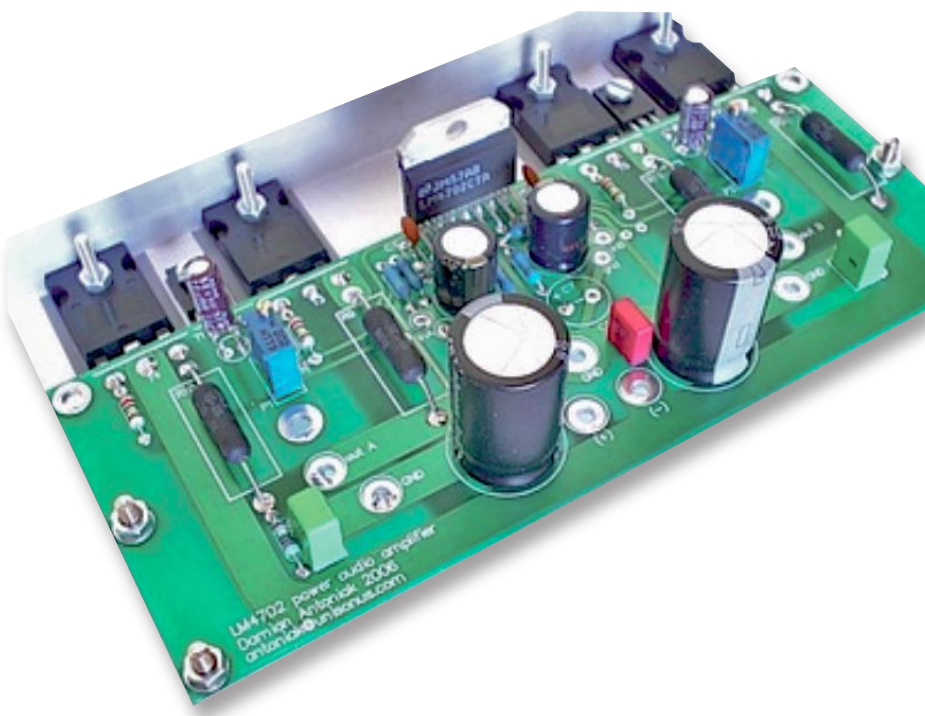


Рис. 1. Готовый модуль стереофонического усилителя мощности выполненного на LM4702

**National  
Semiconductor**  
The Sight & Sound of Information

Компания **National Semiconductor** приобретает фирму **Xignal Technologies**

В конце января 2007 г. корпорация National Semiconductor объявила о приобретении компании Xignal Technologies AG, немецкого разработчика быстродействующих АЦП. Компания Xignal специализируется на разработке непрерывных Sigma-Delta-аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Такая технология обеспечивает высокое разрешение (12 разрядов и выше) АЦП при скорости в несколько МГц, при этом значительно снижается уровень потребления по сравнению с традиционными конвейерными структурами. Структура непрерывного преобразования существенно упрощает конструкцию аппаратуры, поскольку позволяет интегрировать такие функции сигнального тракта, как встроенные тактовые генераторы, усилители с низким уровнем шума и внешние фильтры. Новые АЦП предназначены для применения в оборудовании, требующем высокой степени интеграции тракта сигнала и исключительно низкого потребления, например, в медицинском ультразвуковом исследовании. Через некоторое время область применения будет расширена за счет испытательного и измерительного оборудования и систем связи.

изведении. Выходная мощность подобных микросхем не превышает 100...150 Вт при нагрузке на сопротивление динамической головки 4...8 Ом. Однако существуют и более качественные элементы для построения выходных каскадов усилителей ЗЧ, например, серия микросборок STK. Они выполнены на бескорпусных элементах, расположенных на металлической подложке с использованием диэлектрических прокладок. Цена таких микросборок, как правило, в несколько раз выше, чем у подобных однокристалльных

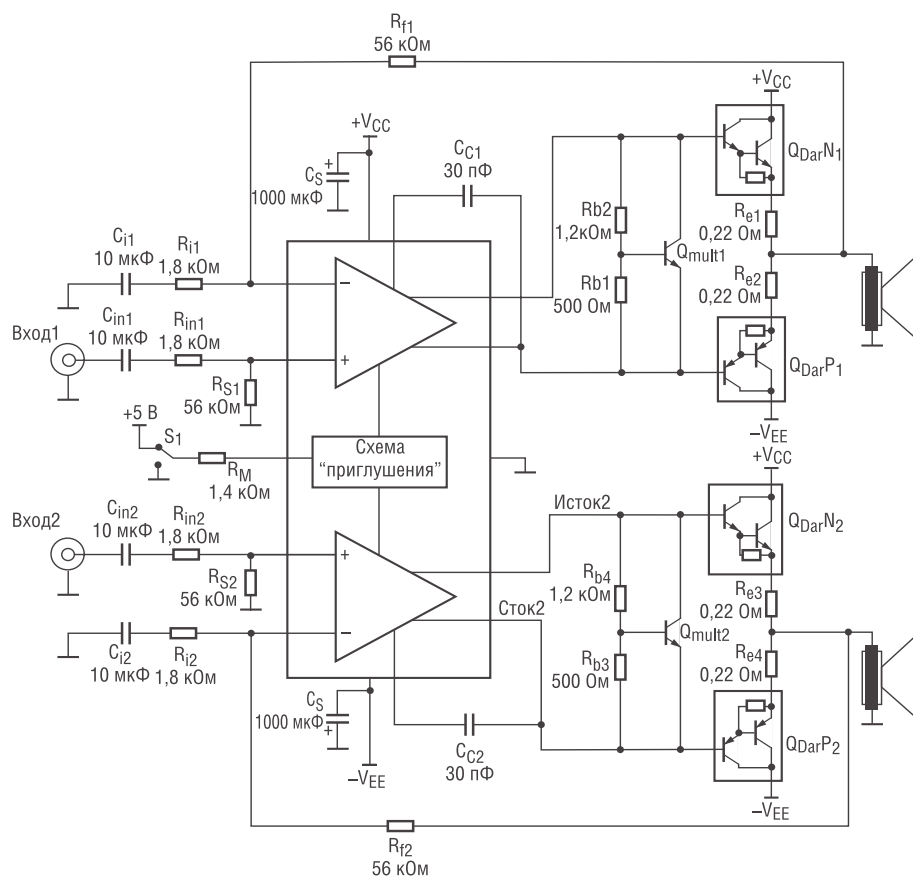


Рис. 2. Принципиальная рекомендованная производителем схема включения LM4702

усилители мощности ЗЧ с номинальной выходной мощностью до 300 Вт с низкими гармоническими искажениями (0,005% с учетом шума) и малым уровнем шума (эквивалентное напряжение шума 3 мкВ) см. рисунок 1.

LM4702 – это высокоточный стереоусилитель звуковой частоты, с встроенным высоковольтным драйвером внешних транзисторов и широкой полосой пропускания. Особенностью данной микросхемы является высокий уровень питающего напряжения до  $\pm 85$  В, что позволяет получить высокую выходную мощность при использовании внешних транзисторов.

Стандартная рекомендованная производителем схема включения LM4702 приведена на рисунке 2.

**Основные особенности LM4702:**

- Выходная мощность с внешними транзисторами до 300 Вт;
- Широкий диапазон питающих напряжений  $\pm 20...85$  В;
- Эквивалентное напряжение шума 3 мкВ;
- Рабочий диапазон температур  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $85^{\circ}\text{C}$ ;
- Коэффициент гармонических искажений 0,001%;
- Собственный ток потребления до 30 мА;
- Защита от перегрева (150 с);
- Встроенная функция отключения;
- Функция «приглушения» (Mute) для перевода в статический режим;
- Полоса пропускания (при -3 Дб) от 20 Гц до 25000 Гц;
- Корпусное исполнение TO-220-15.

Как показывает практика западных коллег-инженеров, проводивших экспериментальные тестирования данной микросхемы, номинальная выходная мощность при использовании MOSFET-транзисторов достигала 500 Вт (при нагрузке на стандартную динамическую головку сопротивлением 8 Ом). Пример реализации такого включения LM4702 представлен на рисунке 3.

Для оптимизации работы усилителя ЗЧ, построенного на микросхеме LM4702 с источником звукового сигнала, компания National Semiconductor рекомен-

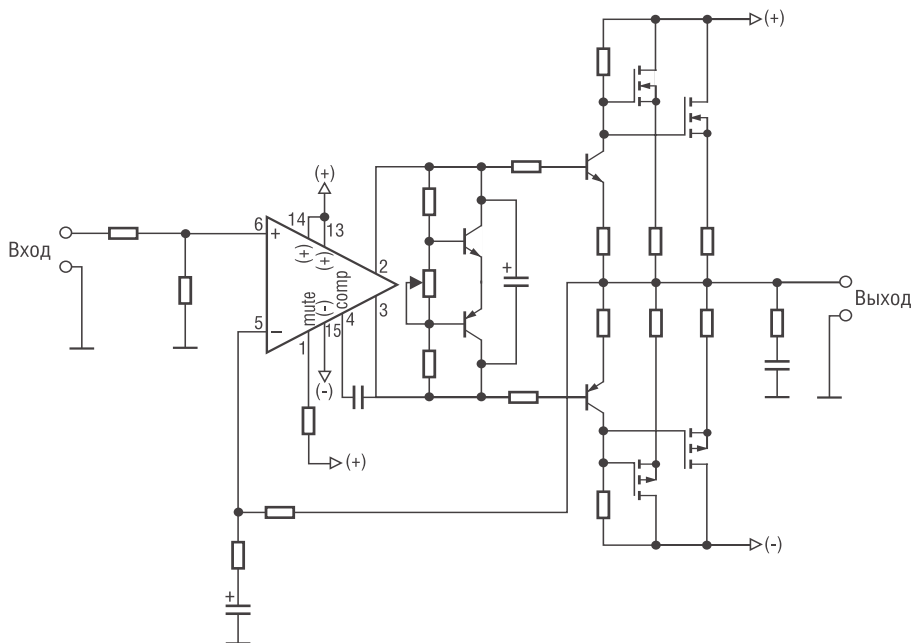


Рис. 3. Принципиальная схема включения LM4702 с использованием в выходном каскаде MOSFET полевых транзисторов

микросхем, а габаритные размеры корпуса значительно больше, чем у однокристалльных микросхем. Это влечет неудобства при проектировании теплоотвода, а также

значительно увеличивает размеры конечного устройства.

Компания National Semiconductor представила микросхему LM4702, позволяющую создавать

дует использовать новый операционный усилитель LM4562. Данная пара образует новое высококачественное аудиосемейство.

LM4562 устанавливает новый уровень качества благодаря беспрецедентно низкому уровню искажений и шума, высокой скорости, широкому диапазону рабочих напряжений и высокой нагрузочной способности. Операционный усилитель LM4562 обеспечивает низкую входную плотность шума 2,7 нВ/√Гц при частоте 217 Гц, точку перегиба 1/f шума 60 Гц и работу на нагрузку 600 Ом. Для обеспечения работы на наиболее распространенную высокую нагрузку без ущерба для шумовых характеристик, LM4562 имеет скорость нарастания 20 В/мкс и 56 МГц рабочую полосу усиления. Частота единичного усиления LM4562 остается стабильной в широком диапазоне питающего напряжения от ±2,5 В до 17 В, а его выход может обеспечить ток до 45 мА. В данном диапазоне питающих напряжений входные цепи LM4562 обеспечивают подавление

синфазного сигнала и влияния источника питания (PSRR) более чем на 108 дБ и типовой ток смещения входа 10 нА. Операционный усилитель выдает полный звуковой динамический диапазон, усиливаемый далее выходным каскадом. При работе на нагрузку 2 кОм, выходной каскад обеспечивает размах сигнала на 1 В меньше границ питающего напряжения, а при нагрузке 600 Ом — на 1,5 В. Сдвоенный операционный усилитель LM4562 выпускается в 8-выводных корпусах типа SOIC и DIP.

Усилители, построенные на LM4702, могут использоваться не только как элемент профессионального звуковоспроизводящего оборудования высокого класса, но и для построения трансляционных усилителей в общественных местах (учебных заведениях, вокзалах, аэропортах и т.д.).

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: analog.vesti@compel.ru.



**Новые цифровые контроллеры Freescale**

С выпуском цифровых сигнальных контроллеров 56F8011 и 56F8013M компания Freescale Semiconductor продолжила расширение серии 16-разрядных цифровых сигнальных контроллеров (ЦСК) 56F8000/Е. Эти два контроллера дополняют удачное семейство микросхем 56F801х и увеличивают возможные конфигурации флэш-памяти и температурный диапазон.

В качестве ответа на требуемые рынком сложные алгоритмы управления и высокоскоростные процессорные ядра, ЦСК 56F8011 обеспечивает снижение объема памяти семейства 56F801х, выпуск которого был начат в 2005 году. Как самый дешевый ЦСК компании Freescale, контроллер 56F8011 идеально подходит для недорогих встраиваемых приложений с минимальными требованиями к памяти программ. ЦСК 56F8013М, обладающий всеми основными функциями и объемом памяти 56F8013, был испытан при 125°C для применения в высокотемпературных устройствах. Оба прибора спроектированы для снижения количества элементов и исключения необходимости использования отдельного цифрового сигнального процессора (ЦСП) и микроконтроллера (МК).

**Основные параметры ЦСК 56F801х**

- ядро 56F800Е с частотой 32 МГц и скоростью выполнения операций 32 млн.оп./с;
- рабочее напряжение питания от 3,0 до 3,6 В;
- флэш-память программ от 12 до 16 Кбайт;
- ОЗУ программ/данных от 2 до 4 Кбайт;
- программируемая система ФАПЧ;
- два 12-разрядных АЦП с 6-8 входами и с внутренним или внешним ИОН;
- интерфейсы (SCI), (SPI), I<sup>2</sup>C;
- до 26 универсальных портов ввода/вывода.

Источник: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)



# LM4702 —

решение для мощных УНЧ

[www.national.com](http://www.national.com)



- Низкий коэффициент нелинейных искажений 0,0006%
- Высокое напряжение питания до ±100 В
- Защита от короткого замыкания и перегрузки по току