

## NM2011 – Усилитель НЧ 80 Вт (TIP102, TIP106, Hi-Fi)

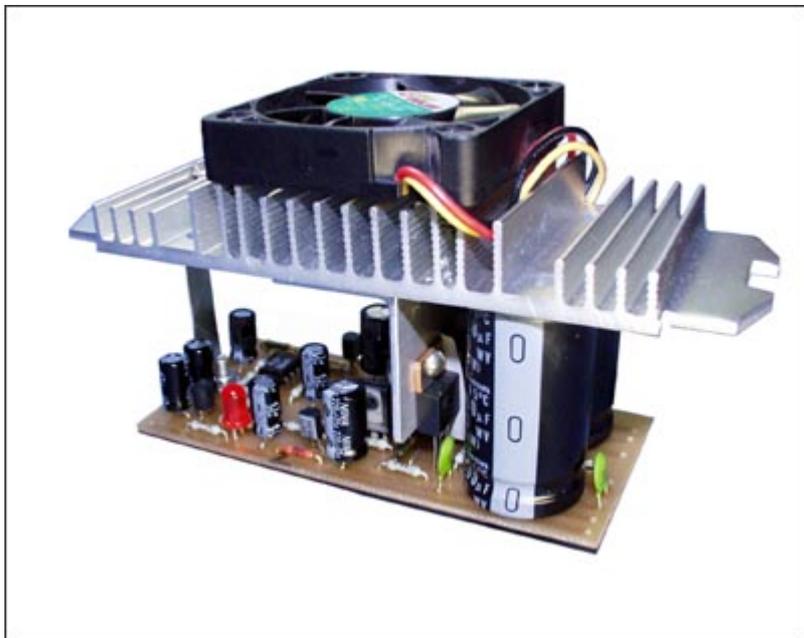
### Категория

Аудиотехника (усилители)

### Сложность

Сложные

### Общий вид набора



из журнала "Радиолюбби" по этому

Разработано в лаборатории «МАСТЕР КИТ».

Набор представляет собой комплект деталей для сборки модуля высококачественного усилителя низкой частоты. Отличные технические характеристики и возможность работы в мостовом режиме двух модулей позволят применить его в домашнем высококачественном музыкальном комплексе.

К особенностям набора следует отнести широкий диапазон допустимых питающих напряжений и высокий коэффициент использования напряжения питания. Это делает усилитель особенно привлекательным для применения в устройствах с батарейным питанием, таких как автомобильная электроника, усилители для обслуживания массовых мероприятий.

### Технические характеристики.

Напряжение питания: 6 ... 35 В.

Выходная мощность: 1 ... 85 Вт.

Полоса частот: 20...100 000 Гц.

Сопротивление нагрузки: >2 Ом.

Коэффициент усиления: 20.

Входное сопротивление:

- по неинвертирующему входу

(+IN): 10 кОм,

- по инвертирующему входу

(-IN): 1,0 кОм.

Выходное сопротивление: <0,1 Ом.

Коэффициент гармоник: <0,1 %.

Коэффициент использования напряжения питания: до 95 %.

Размеры печатной платы: 45x100 мм.

### Краткое описание.

Усилитель выполнен по классической трехкаскадной схеме. Первый каскад – дифференциальный, выполнен на согласованной транзисторной сборке КР159НТ1 (VT1.1, VT1.2). Рабочий ток каскада стабилизирован источником тока на транзисторе VT2. Такое построение позволило обеспечить большой коэффициент усиления, малое смещение нуля и стабильные характеристики в широком диапазоне питающих напряжений. Второй каскад выполнен на транзисторе VT3. Его коллекторный ток также стабилизирован источником тока на транзисторе VT5. Источником опорного напряжения, величиной около 1,8 В, для обоих источников тока является светодиод VD1. Второй каскад усилителя охвачен цепью частотной коррекции С4R10. Эта цепь обеспечивает стабильную работу усилителя во всех режимах. Так как она размещена в среднем каскаде усилителя, то обеспечивается устойчивая

работа модуля независимо от нагрузок по входу и выходу. Выходной каскад усилителя выполнен на транзисторах VT6...VT9 по симметричной схеме. Главными преимуществами такой схемы являются низкие искажения и высокий коэффициент использования напряжения питания, ограниченный только напряжением насыщения выходных транзисторов VT8 и VT9. Такое решение обеспечивает предельно высокий КПД усилителя. Транзистор VT4 обеспечивает термостабилизацию выходного каскада и устанавливается на общем радиаторе с транзисторами VT8 и VT9. К другой особенности модуля можно отнести наличие двух входов – инвертирующего (-IN) и неинвертирующего (+IN). В стандартном включении модуля возможно использование любого из входов, при этом второй вход необходимо соединить с общим с землей. При мостовом включении двух модулей, входной сигнал у одного из них подается на вход -IN неинвертирующий вход, а у другого на вход +IN. При таком включении, в отличие последовательного соединения, оба усилителя работают параллельно, с одинаковыми фазовыми задержками, что существенно снижает искажения выходного сигнала, особенно на высоких частотах. Также для мостового включения в модулях предусмотрено соединение выводов опорного напряжения Vref, что обеспечивает равенство напряжений на выходах усилителей и, следовательно, не требуется установка переходного конденсатора, что существенно улучшает воспроизведение низких частот. Одновременно низкое выходное сопротивление усилителя обеспечивает эффективное демпфирование громкоговорителей, гарантируя мощное и естественное воспроизведение басов. Благодаря этим качествам одна из наиболее эффективных областей применения модулей – это усилители НЧ для автомобильных сабвуферов.

Большое внимание при проектировании было уделено разводке печатной платы. Не все радиолюбители знают, что некорректная трассировка печатных проводников в мощном усилителе, может в десятки раз увеличить коэффициент нелинейных искажений или даже привести усилитель к полной неработоспособности. Поэтому при создании модулей, для разработки печатных плат привлекались профессиональные разработчики, специализирующиеся в этой области.

### Порядок сборки.

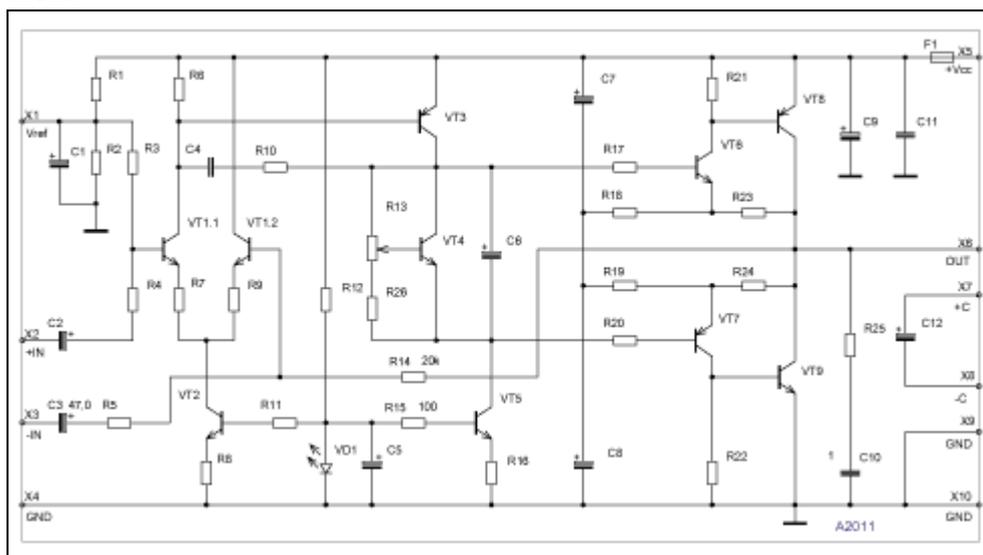
1. Проверьте комплектность набора согласно перечню элементов.
2. Отформуйте выводы компонентов (резисторы, транзисторы и конденсаторы), подготовьте проволочные перемычки (5 шт. по 10 мм). В качестве материала для перемычек можно использовать обрезки выводов устанавливаемых компонентов. Внимание! На печатной плате предусмотрено место для установки предохранителя F1. Вместо предохранителя установите перемычку (возможно установка держателя с предохранителем или предохранителя с гибкими выводами).
3. Установите все компоненты (за исключением транзисторов VT4, VT8 и VT9) в соответствии со сборочным чертежом (монтажной схемой). Аккуратно промойте плату от остатков флюса этиловым или изопропиловым спиртом. Не допускайте попадания жидкости (флюс, спирт и т.п.) внутрь резистора R13.

**Правильно собранное устройство не нуждается в настройке.**

### Рекомендации по совместному использованию электронных наборов.

Предлагаем выбрать наборы, позволяющие собрать высококлассный УНЧ: [NM2012](#), [NM2051](#), [NM2111](#), [NM2112](#), [NM2113](#), [NM2114](#), [NM2222](#), [NM2223](#).

Схема



**Ориентировочная розничная цена: 490 рублей**