

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ШУМА

Д. А. Кобяков, А. А. Федоренко

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, Букирева, 15

Генераторы шума применяются для активной защиты информации – постановки различного вида помех. Шум, выдаваемый генератором, маскирует полезный сигнал так, что выделить его среди общего сигнала становится очень сложной задачей. Если сигнал, выдаваемый генератором, не является случайным, на анализаторе спектра можно увидеть провалы в спектральной характеристике. Это является уязвимостью в СЗИ, построенных с помощью этих ГШ, т.к. есть техническая возможность построить гребенчатый фильтр и выделить неискаженную часть полезного сигнала.

Целью данной работы является разработка генератора шума, пригодного для задач защиты информации. Структурная схема прибора представлена на рисунке 1.

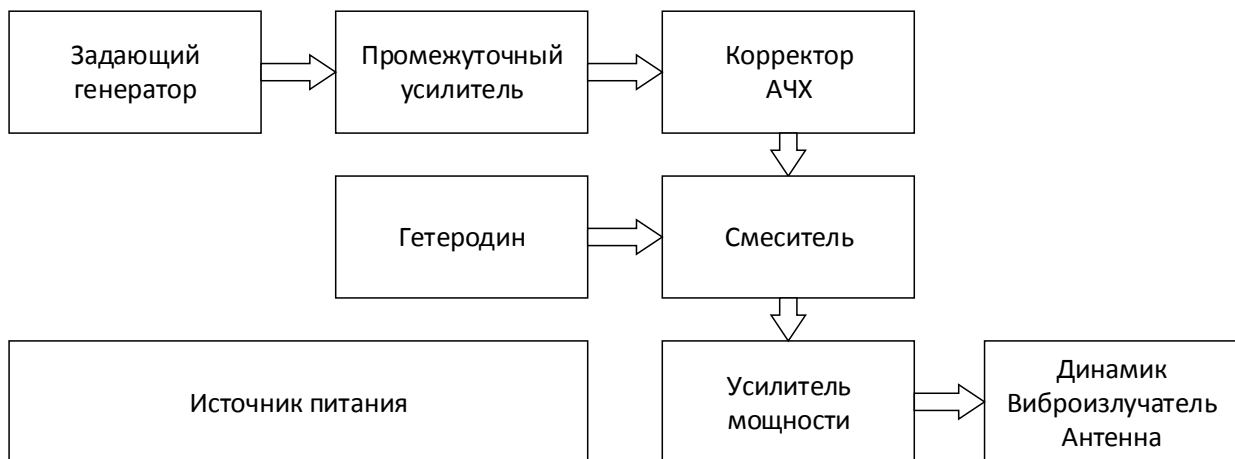


Рис. 1. Структурная схема прибора

В предлагаемой работе были реализованы задающий генератор, усилитель и источник питания. Задающий генератор является источником шумового сигнала. Он выполнен на резисторе. Этот метод является простым и наиболее подходящим для генерации шума звуковых частот. Среднеквадратичное напряжение шума, возникающего в проводниках, описывается формулой Найквиста:

$$u^2 = 4kTR\Delta f$$

Выберем в качестве источника резистор сопротивлением 2 МОм. Выполним расчет для полосы частот 20 Гц – 20 кГц:

$$u = 25 \cdot 10^{-6} \text{ В}$$

Теоретически возможно получить шум с среднеквадратичной амплитудой 25 мкВ.

Данный шум необходимо усилить, чтобы ослабить действие периодических наводок 50 Гц. Принципиальная схема задающего генератора приведена на рис. 2

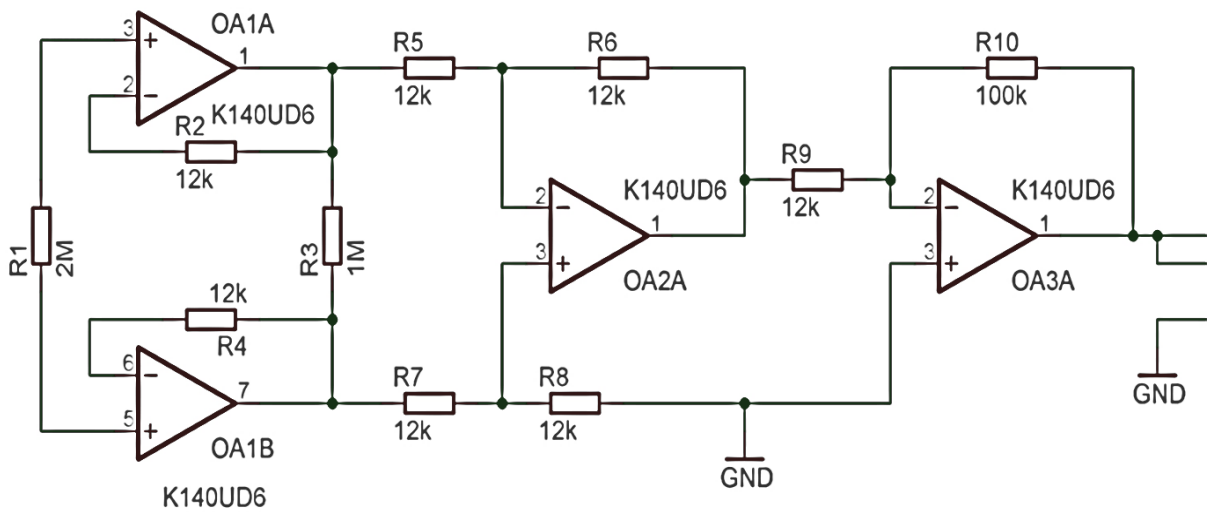


Рис. 2. Принципиальная схема задающего генератора

Принципиальная схема усилителя приведена на рис.3.

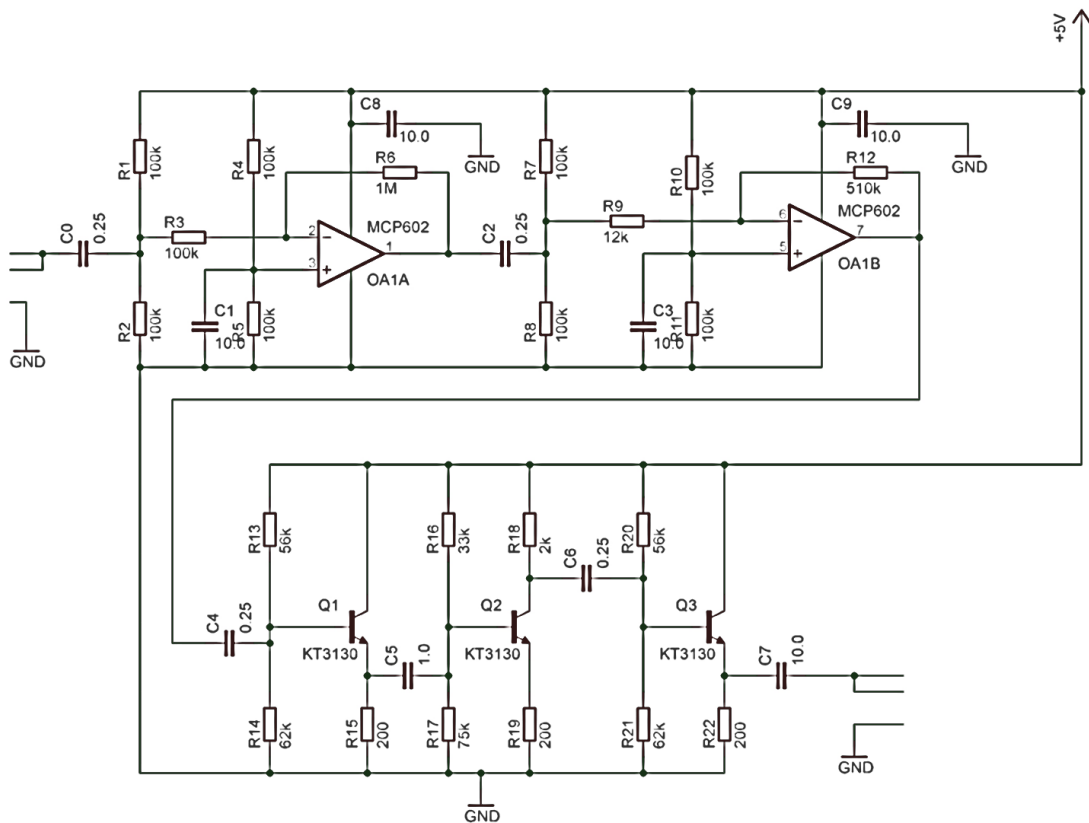


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя

Усилитель необходим для усиления сигналов до уровня напряжения линейного входа – 1 В. После усиления сигнал можно подавать на активные колонки.

Корректор АЧХ необходим для изменения или исправления спектральной плотности сигнала.

Гетеродин является источником опорного сигнала для перемножения.

Смеситель переносит сигнал из звуковых частот в область радиочастот.

Усилитель мощности усиливает мощность сигнала для передачи его на пассивные колонки или другие средства излучения.

Блок питания необходим для питания всех узлов генератора.

Принципиальная схема источника питания приведена на рис. 4. По принципиальным схемам были изготовлены печатные платы и смонтированы задающий генератор и усилитель, на макетной плате был собран источник питания.

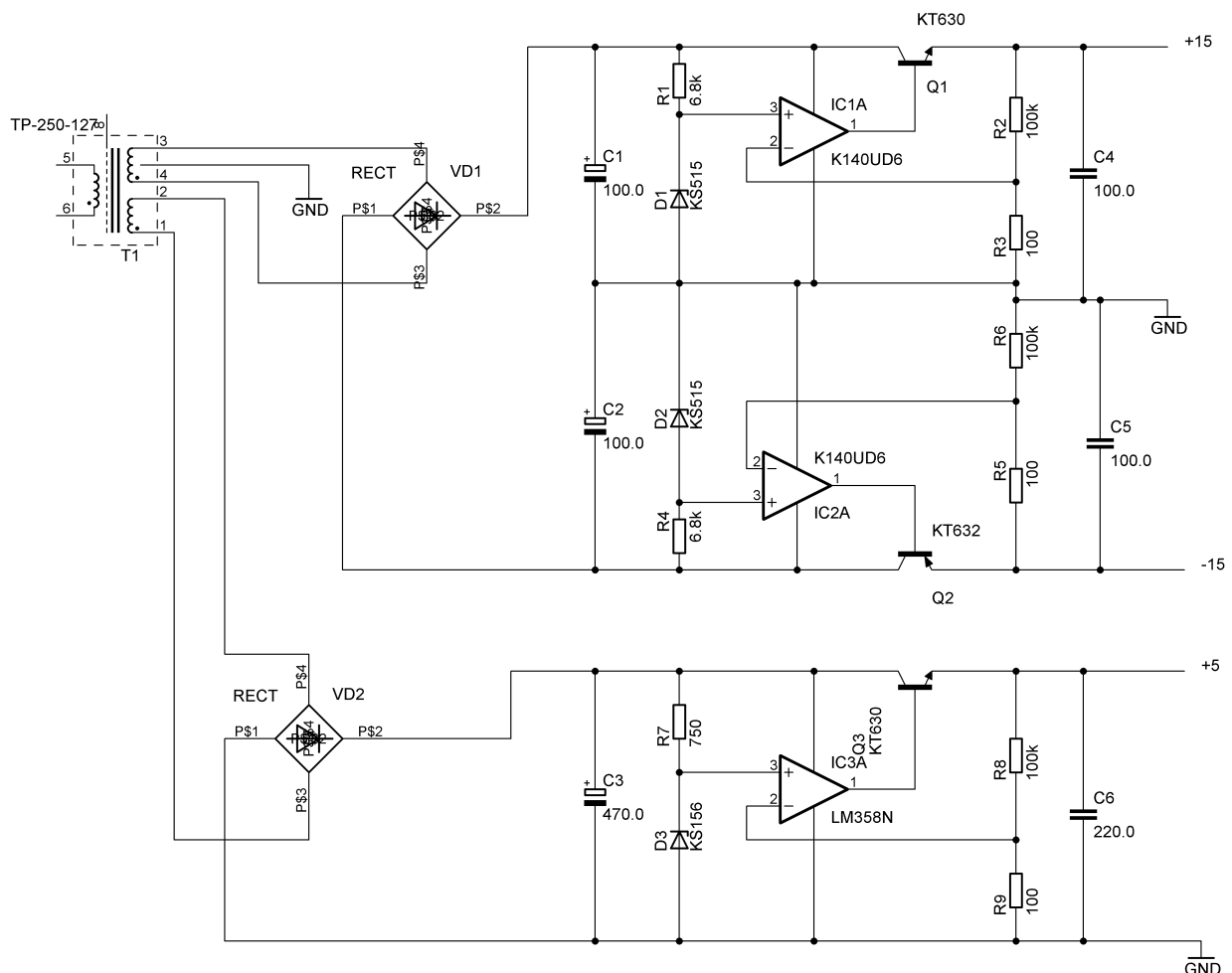


Рис. 4. Принципиальная схема источника питания



Рис. 5. Осциллограмма выходного сигнала

Задающий генератор генерирует шум с равномерной спектральной плотностью и среднеквадратичным напряжением 2 мВ.

Осциллограмма шумового сигнала показана на рис. 5. Верхняя кривая – сама осциллограмма, нижняя кривая – мгновенный спектр сигнала. Усилитель обеспечивает усиление этого сигнала до уровня 1 В. Блок питания выдает +/-15 В с пульсациями = 100 мВ при токе нагрузки 20 мА и +5В с пульсациями 50мВ при токе нагрузки 40 мА.

Список литературы

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т. 1. М.: Мир, 1986.
2. Бузов Г. Защита от утечки информации по техническим каналам. Учебное пособие. М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
3. Шкритек П. Справочное руководство по звуковой схемотехнике. М.: Мир, 1991.
4. Михайловский А. Г. Стабилизаторы напряжения в приборах физического эксперимента. Пермь, 1988.
5. Михайловский А. Г. Выпрямители в приборах физического эксперимента. Пермь, 1988.