

Схемотехника приставки для электрогитары «Distortion 250»

Морозова А.И., студ.; Бондарева Е.С., студ.; Сорокопудова Ю.В., студ.; Колесникова Я.Н. студ.

ВГАОУ ВПО НИУ «БелГУ», г. Белгород

Distortion – звуковой эффект, достигаемый искажением сигнала путём его «жёсткого» ограничения по амплитуде, или устройство, обеспечивающее такой эффект. Эффект distortion, как компонент, присутствует в синтезаторах, эффект-процессорах и компьютерных программах для обработки звука.

В основе эффекта лежит свойство транзисторных усилителей вносить нелинейные искажения в сигнал, особенно если тот близок к максимально возможному для конкретного усилителя. Однако выходной сигнал имеет сложную зависимость спектральных компонент от амплитуды и спектрального состава входного [1].

Существует большое разнообразие как аналоговых, так и цифровых схем, эмулирующих различные варианты «перегрузки» усилителей. "Классическая" конструкция гитарного искажителя такова: сигнал от гитары попадает на вход усилителя, который "раскачивает" гитарный сигнал с приблизительно 200 мВ до 2...5 В. Коэффициент усиления регулируется ручкой Gain или Distortion. Частотная характеристика усиления, как правило, нелинейная, и обычно, - нерегулируемая.

Целью работы стало исследование преобразования сигнала при помощи «Distortion 250» и описание этих преобразований.

В процессе изготовления печатной платы проводились следующие манипуляции: разводение дорожек платы; предварительная подготовка заготовки (очистка поверхности, обезжиривание); нанесение защитного покрытия; удаление лишней меди с поверхности платы (травление); очистка заготовки от защитного покрытия; сверление отверстий, покрытие платы флюсом, лужение. Для травления платы использовался раствор хлорного железа. Процесс травления в этом растворе занял 15 минут.

Для разводения дорожек платы было использовано программное обеспечение AltiumDesigner 10.

Ниже (рис. 1) представлена принципиальная схема приставки.

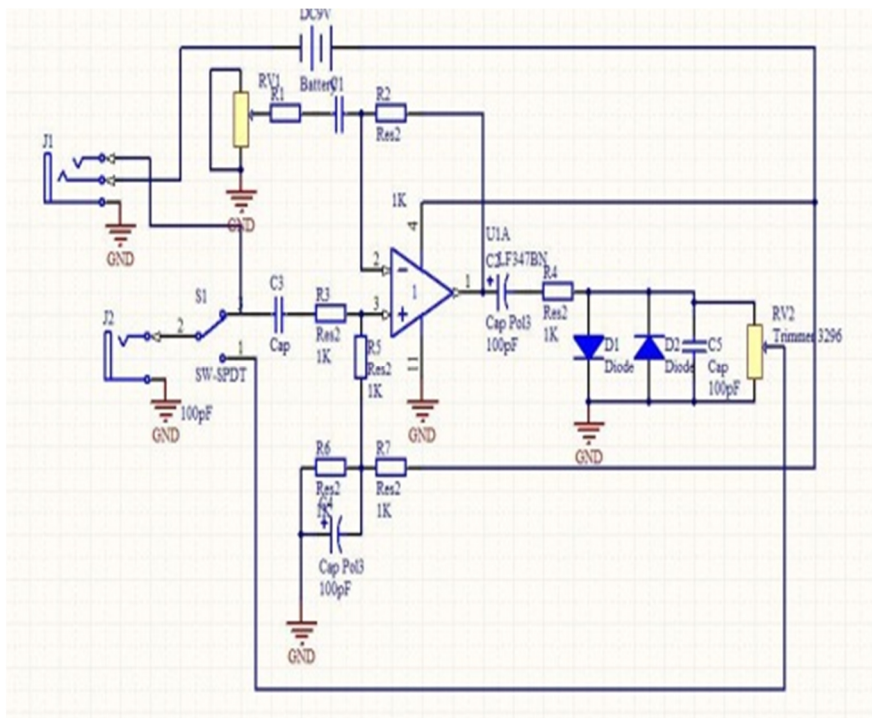


Рисунок 1 – Принципиальная схема приставки «Distortion 250».

При подключении гитарных шнуров к входу и выходу «Distortion 250» цепь замыкается. Сигнал со входа попадает на фильтры частот (рис. 2), стоящие перед операционным усилителем (U1A), после этого сигнал поступает в операционный усилитель, подключенный неинвертирующим способом как дифференциатор, в котором усиливается в нужное число раз. Для включения операционного усилителя в цепь используют емкость коррекции C2, которая пропускает только переменный ток, убирая его постоянную составляющую. Она предназначена для компенсации фазового сдвига, вызванного RC-цепочкой, образованной входной емкостью усилителя и сопротивления обратной связи R2. Если операционный усилитель работает на большую емкостную нагрузку, то выходной каскад может вносить дополнительный сдвиг фазы, вызывающей неустойчивость. Для ослабления этого сдвига нагрузка развязывается от усилителя резистором R1. Диффе-

ренциальный каскад на входе (C3, R3, R5) содержится для того, чтобы производить все виды аналоговых вычислительных операций. Для этого требуется подать смещение на один из входов дифференциального каскада. Оно подается от делителя напряжения (R6, R7). Переменный резистор RV1 используется для регулировки коэффициента усиления.

Далее сигнал из микросхемы поступает на диоды, которые отвечают за ограничение сигнала. Это обычно достигается встречно-параллельным включением кремниевых диодов в цепь операционного усилителя с отрицательной обратной связью. Диоды включаются встречно-параллельно и замыкают выход операционного усилителя на землю. Следом сигнал поступает на выходной конденсатор C5, выступающим в роли фильтра, далее проходит на переменный резистор RV2, который регулирует выходное напряжение.

Работа примочки была проверена на практике, к ней была подключена электрогитара. При извлечении звука с использованием «Distortion 250» наблюдался, как и предполагалось, перегруженный звук. В зависимости от положения ручки потенциометра RV1 изменялась степень «перегруза», а положение ручки RV2 меняло громкость звука.

«Distortion 250» преобразует сигнал и меняет его амплитуду. В зависимости от положения ручки потенциометра RV1 изменяется степень «перегруза» - меняется амплитуда поданного сигнала, а положение ручки RV2 меняет громкость звука, то есть обрезает уже обработанный сигнал. Приставка проста в изготовлении, и может заменить дорогостоящие аналоги.

Руководитель: Алейников А.Ю., *руководитель Студенческого конструкторского бюро инженерно-физического факультета ВГАОУ ВПО НИУ «БелГУ»*

1. П. Шкритек. Справочное руководство по звуковой схемотехнике (М.: Мир: 1991).