

Матюков М.А.

Научный руководитель: д.т.н. проф. Ромашов В.В.

Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: maks.matyukov@mail.ru

Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе методом компьютерного моделирования в программе схемотехнического анализа Micro-Cap

Компьютерное моделирование является одним из эффективных методов изучения различных систем. Суть данного метода заключается в получении количественных и качественных результатов на основе имеющейся математической модели электронного устройства.

К основным этапам компьютерного моделирования относятся:

- определение объекта моделирования и постановка задачи;
- выявление основных элементов системы и элементарных актов взаимодействия;
- планирование и проведение компьютерных экспериментов;
- анализ результатов.

Целью работы является исследование схемы усилительного каскада на полевом транзисторе методом моделирования для более глубокого изучения теоретического материала.

Для достижения цели данной работы необходимо решить следующие задачи:

- подготовить схему усилительного каскада на полевом транзисторе (рис. 1) в программе схемотехнического моделирования Micro-Cap; [1]

- исследовать влияние элементов схемы на параметры и характеристики каскада.

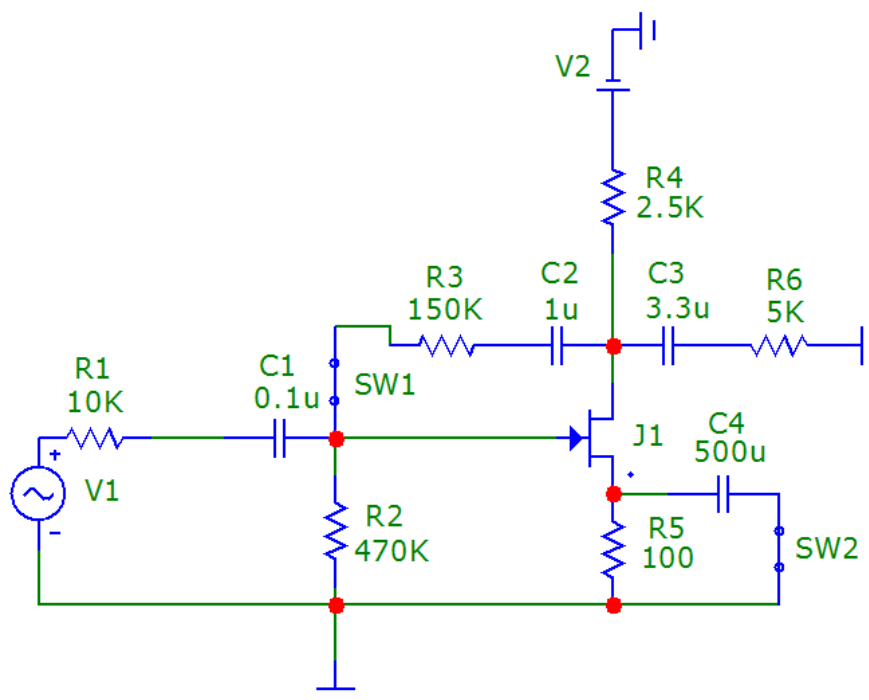


Рис. 1 – Смоделированная схема усилительного каскада на полевом транзисторе

В качестве усилительного элемента был выбран маломощный полевой транзистор 2N3922.

Конденсаторы C1 и C3 – разделительные конденсаторы, влияют на АЧХ каскада в области нижних частот. Резистор R3 и конденсатор C2 являются цепью обратной связи, обеспечивающей стабилизацию режима работы по постоянному току. Резистор R4 – сопротивление нагрузки. [2]

При изменении емкости конденсаторов C1, C2 и C3 происходит изменение амплитудно-

частотной характеристики в области нижних частот. Пример результатов моделирования, при изменении емкости конденсатора С1 от 5 до 500 микрофард, представлен на рис. 2. Из него следует, что увеличение емкости конденсатора, позволяет уменьшить завал характеристики в области нижних частот. Аналогичные изменения АЧХ при изменении емкости конденсаторов С2 и С3.

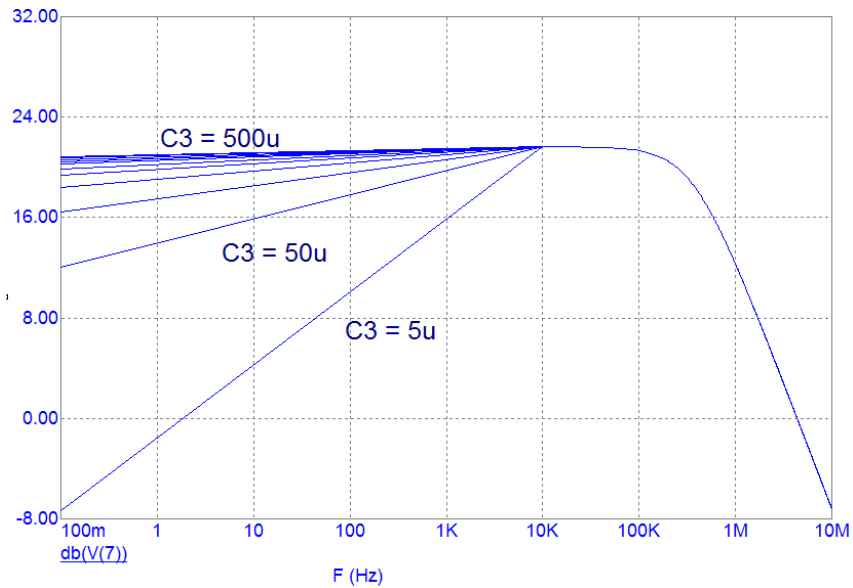


Рис. 2 – Форма АЧХ при изменении емкости конденсатора С1

При добавлении отрицательной обратной связи, а также конденсатора С4 происходит изменение коэффициента усиления каскада. Пример результатов моделирования, при изменении параметров схемы, представлен на рис. 3. Из него следует, что добавление конденсатора С4 позволяет увеличить коэффициент усиления каскада на нижних частотах, в то время как добавление ООС уменьшает коэффициент усиления каскада.

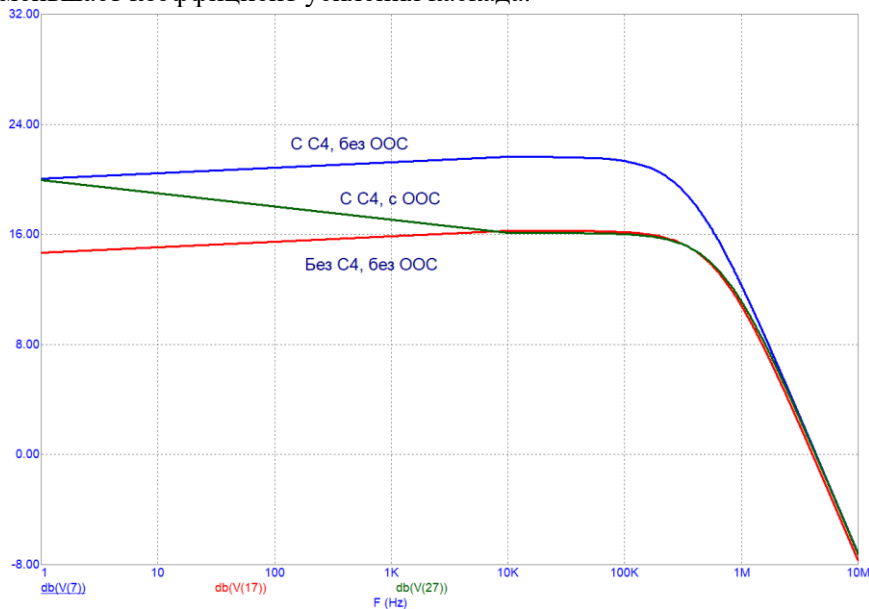


Рис. 3 – Вид АЧХ при изменении сопротивления резистора R4

Таким образом, исследование схем в программе схемотехнического моделирования Micro-Cap позволяет не только проверить зависимость параметров цепи от различных ее элементов, но и подобрать номиналы элементов, обеспечивающие оптимальные параметры схема усилителя.

Литература

1. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10. – Смоленск, Смоленский филиал НИУ МЭИ, 2013. – с., ил.
2. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Практикум для студентов образовательных программ 11.03.01 «Радиотехника» и 11.03.02 «Информационные технологии и системы связи». Ч1 / Сост. Ромашов В.В., Ромашова Л.В. – Муром.: МИ (филиал) ВлГУ, 2015.