

Курсовая работа по дисциплине «Математическое моделирование электронных цепей»

СИНТЕЗ ПАССИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

При подготовке к выполнению работы необходимо изучить основные теоретические сведения об электрических фильтрах, ознакомиться с порядком синтеза пассивных фильтров в программе *Micro-Cap*.

В ходе выполнения курсовой работы необходимо:

1. Средствами программы *Micro-Cap* синтезировать фильтр с параметрами, соответствующими требованию технического задания (ТЗ). Параметры фильтра указаны в таблице вариантов заданий (24 варианта). Для резисторов, катушек индуктивности и конденсаторов использовать точные расчетные значения.
2. Провести исследование основных свойств синтезированного электрического фильтра:
 - 4.1 Построить амплитудно-частотную характеристику фильтра и показать её соответствие требованиям ТЗ (указать на графике основные параметры получившегося фильтра и сделать обоснованный вывод о соответствии).
 - 4.2 Построить зависимость входного сопротивления R_{IN} фильтра от частоты. Определить, какое сопротивление R_G должен иметь источник сигнала, для того, чтобы в полосе пропускания в нагрузку передавалась максимальная мощность.
 - 4.3 Построить переходную характеристику синтезированного фильтра.
 - 4.4 Построить реакцию фильтра при подаче на вход прямоугольного импульса. Амплитуда импульса 1 В, длительность 50 мкс, период 1 с.
3. Установить значения резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности согласно ряда номинальных значений E24 (точность 5%).
4. Построить амплитудно-частотную характеристику фильтра и показать, как изменились параметры фильтра по сравнению с использованием точных расчетных значений.
5. Провести анализ Монте-Карло на наихудший случай. Определить диапазон возможных изменений параметров фильтра при использовании реальных компонентов.
6. Провести повторный синтез фильтра с использованием средств программы *Micro-Cap*, указав точность компонентов 5% и возможность использования параллельного и последовательного соединения компонентов для достижения точности 1%.
7. Построить амплитудно-частотную характеристику фильтра и сравнить её с результатами выполнения п. 4.1 и п.6. Показать, как в этом случае изменились параметры фильтра по сравнению с использованием точных расчетных значений.
8. Провести анализ Монте-Карло на наихудший случай. Определить диапазон возможных изменений параметров фильтра и сравнить их с результатами п. 7.
9. Для последней из синтезированных схем выбрать по справочникам типы компонентов для поверхностного монтажа (SMD, резисторы и конденсаторы 0805 или 1206), подходящие для построения фильтра с заданными параметрами.
10. Построить электрическую принципиальную схему разработанного фильтра в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тип фильтра	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Тип характеристики	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
Неравномерность в полосе пропускания R , дБ	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3
Подавление в полосе задержания A , дБ	40	40	20	20	40	40	40	40	40	40	40	40
Граница полосы пропускания F_C , кГц	200	400	-	-	200	300	-	-	200	300	-	-
Граница полосы задержания F_S , кГц	400	200	-	-	300	200	-	-	300	200	-	-
Центральная частота F_C , кГц	-	-	200	200	-	-	200	200	-	-	100	100
Ширина полосы пропускания PB , кГц	-	-	20	40	-	-	30	60	-	-	20	40
Ширина полосы задержания SB , кГц	-	-	40	20	-	-	60	30	-	-	40	20
Сопротивление нагрузки R_H , Ом	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100

Типы фильтра: 1 – ФНЧ, 2 – ФВЧ, 3 – полосовой, 4 – заграждающий

Тип характеристики: 1– фильтр Баттерворта, 2 – фильтр Чебышева, 3 – эллиптический фильтр

Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Тип фильтра	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Тип характеристики	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
Неравномерность в полосе пропускания R , дБ	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3
Подавление в полосе задержания A , дБ	40	40	20	20	40	40	40	40	40	40	40	40
Граница полосы пропускания F_C , кГц	200	400	-	-	200	300	-	-	200	300	-	-
Граница полосы задержания F_S , кГц	400	200	-	-	300	200	-	-	300	200	-	-
Центральная частота F_C , кГц	-	-	200	200	-	-	200	200	-	-	100	100
Ширина полосы пропускания PB , кГц	-	-	20	40	-	-	30	60	-	-	20	40
Ширина полосы задержания SB , кГц	-	-	40	20	-	-	60	30	-	-	40	20
Сопротивление нагрузки R_H , Ом	100	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	200

Типы фильтра: 1 – ФНЧ, 2 – ФВЧ, 3 – полосовой, 4 – заграждающий

Тип характеристики: 1– фильтр Баттерворта, 2 – фильтр Чебышева, 3 – эллиптический фильтр

Подготовил к.т.н., доц. Амелин С.А.