

Задание на курсовой проект по дисциплине «Схемотехника»

Выполнение данного курсового проекта рекомендуется проводить после освоения разделов: одиночный усилительный каскад и дифференциальные усилительные каскады. Расчет проводится на базе серийных схем операционных усилителей серии К140УД1.

Цель работы: Теоретический расчет основных параметров операционного усилителя.

Этапы выполнения работы

1. Используя справочные данные определить основные входы, выходы и рабочие напряжения схемы. Параметры биполярных транзисторов и диода взять из курса «Автоматизации анализа электронных схем» КМ-6.
2. Выделить основные функциональные узлы схемы и определить их назначение
3. Определить рабочую точку для схем источников тока и рассчитать температурную нестабильность каскада для $\Delta T = 10^\circ \text{C}$.
4. Для схем, содержащих дифференциальные каскады определить рабочие точки в статическом режиме. Определить коэффициенты усиления по напряжению и току.
5. Определить входное и выходное сопротивление операционного усилителя, коэффициенты усиления в синфазном и парафазном режимах работы. Определить амплитудно-частотную характеристику схемы.
6. Пояснить принцип работы узла корректировки выходного напряжения и рассчитать параметры его элементов.
7. Выполнить схемотехническое моделирование схемы в виде подсхемы и провести сравнение с расчетными данными.
8. Провести теоретический расчет заданного АЧХ фильтра и выполнить схемотехническое моделирование усилителя в составе с заданным фильтром.

Рекомендуемая литература:

- [1] Опадчий Ю.Ф. Глудкин О.П. Гуров О.П. Аналоговая и цифровая электроника (Учебник для ВУЗов) М.: -Телеком, 1999г.
- [2] Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. -М.: Высш. шк., 1991г.
- [3] Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем М.: Энергия 1973г.

Дополнительная литература:

- [4] Степаненко И.П. Основы микроэлектроники М.: Советское радио, 1980г.
- [5] Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. -М.: Радио и связь, 1982г.
- [6] Шило В.Л. Линейные интегральные схемы -М.: Сов. радио., 1979г.
- [7] Агаханян Т.М. Интегральные микросхемы -М.: Энергоатомиздат, 1983г.
- [8] Справочник по интегральным микросхемам / Под ред. Тарабрина Б.В. -М.: Энергия, 1980г.
- [9] Мячин Ю.А. 180 аналоговых микросхем / Приложение к журналу

"Радио" -М.: Патриот,1993г.

[10] Каретников И.А., Соловьев А.К., Чарыков Н.А. Усилительные устройства и стабилизаторы напряжения . Лабораторные работы № 1-8 / Под ред. И.А. Каретникова - .: М Издательство МЭИ, 2004г - 72с.

Пояснения к выполнению курсового проекта по дисциплине «Схемотехника»

1. Используя справочники по электронным компонентам, определяется основное назначение входов и выходов схемы и диапазон напряжений питания. Параметры транзисторов и резисторов для расчета схемы выбирается согласно номеру варианта. Тип операционного усилителя также определяется номером варианта.

2. Операционные усилители как правило содержат следующие функциональные узлы:

- Дифференциальные каскады –предназначены для усиления входного сигнала в том числе и в режиме по постоянному току.

- Токовые зеркала или источники стабилизированного тока – предназначены для стабилизации рабочей точки дифференциальных каскадов.

- Узел коррекции выходного напряжения - схема обеспечивающая корректировку «0» при отсутствии сигнала на входе.

-Выходные каскады схемы (схема общий коллектор)

3. Выполнить расчет схемы токового зеркала (При необходимости). Определить стабилизированный ток коллектора и его дифференциальное сопротивление.

4. Для определения рабочей точки дифференциального каскада необходимо найти напряжения и токи на коллекторе (стоке) и эмиттере (истоке) при отсутствии сигнала на входе. Для нахождения малосигнальных параметров схемы (в отсутствии амплитудных искажений) применяется эквивалентная схема замещения. В случае дифференциального каскада имеют место две эквивалентные схемы, для синфазного и парафазного режим работы.

5. Входное сопротивление операционного усилителя будет определяться входным сопротивлением дифференциального каскада, выходное сопротивление определяется усилителем мощности (схема общий коллектор) на выходе схемы.

Коэффициент усиления по напряжению будет определяться суммой всех усилителей в составе схемы. Необходимо построить передаточную характеристику.

Для определения амплитудно-частотной характеристики необходимо проанализировать все каскады, частотные ограничения будут определяться наиболее медленным каскадом.

6. Для понимания схемы корректировки необходимо провести анализ ее работы и одновременно подобрать номиналы сопротивлений необходимых для ее стабильной работы.

7. Для теоретического расчета АЧХ использовать номиналы элементов, полученных у руководителя, формулы использовать из описания лабораторных работ «Усилительные устройства и стабилизаторы напряжения»