Министерство образования

Российской Федерации

# ТОМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ

УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

(ТУСУР)

## Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)

**Усилитель систем контроля радиовещательных станций**

Пояснительная записка к курсовому

проекту по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

Выполнил

студент гр.148-3

\_\_\_\_\_\_Ямщиков А.Ю.

Проверил

преподаватель каф. РЗИ

\_\_\_\_\_\_Титов А.А.

2001

# РЕФЕРАТ

## Курсовая работа 32с., 13 рис., 1 табл., 6 источников, 2 приложения.

УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД, ТРАНЗИСТОР, КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ, ЧАСТОТНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, ДИАПАЗОН ЧАСТОТ, НАПРЯЖЕНИЕ, МОЩНОСТЬ, ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ, КОРРЕКТИРУЮЩАЯ ЦЕПЬ, ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ МОДЕЛЬ.

Объектом исследования в данной курсовой работе являются методы расчета усилительнх каскадов на основе транзисторов.

Цель работы - преобрести практические навыки в расчете усилительных каскадов на примере решения конкретной задачи.

В процессе работы производился расчет различных элементов широкополосного усилителя.

Пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word97.

Содержание

1.Введение.....................................................................................…...5

2.Техническое задание..........…..........................................................6

3.Расчётная часть…...............…..........................................................7

3.1 Определение числа каскадов...................................….......…..…7

3.2 Распределение линейных искажений в области ВЧ ........….…7

3.3 Расчёт выходного каскада……………………………...........….7

3.3.1 Выбор рабочей точки..…................................………..........….7

3.3.2 Выбор транзистора........................................………...............11

3.3.3 Расчёт эквивалентной схемы транзистора……………….....12

3.3.4 Расчёт цепей термостабилизации……………………...........14

3.3.4.1 Эмиттерная термостабилизация.….………………............15

3.3.4.2 Коллекторная термостабилизация...………........………....16

3.3.4.3 Активная коллекторная термостабилизация…..…………17

3.3.5 Расчёт корректирующих цепей…………….……..………....18

3.3.5.1 Расчёт выходной корректирующей цепи……….…...........18

3.3.5.2 Расчёт межкаскадной КЦ ……………….………...............20

3.4 Расчет входного каскада…….………………...……………….22

3.4.1 Выбор рабочей точки……………………………….………..22

3.4.2 Расчёт эквивалентной схемы транзистора …..…..…………23

3.4.3 Расчёт цепи термостабилизации………...…………………..23

3.4.4 Рассчет входной КЦ……………………………….…………24

3.5 Расчет дополнительных элементов………………..………….26

3.5.1 Расчет разделительных емкостей……………….…………..26

3.5.2 Расчет блокировочных емкостей……………………………27

3.5.3 Расчет конденсаторов фильтра……...………………………28

3.5.4 Расчет дросселя………………………………………………28

4 Расчет коэффициента усиления всего усилителя……...………29

5 Заключение……………………………………………………….30

Приложение А……………………………………………………...31

Приложение Б………………………………………………………32

1.Введение

В данной курсовой работе требуется рассчитать усилительсистемконтролярадиовещательныхстанций. Этот усилитель предназначен для повышения выходной мощности генераторов стандартных сигналов, входящих в комплект аппаратуры технического контроля и обслуживания усилителей мощности радиовещательных станций работающих в диапазоне средних волн.

Работа усилителя в составе средств контроля предъявляет к нему ряд противоречивых требований. Это малый уровень нелинейных искажений, реализация повышенного коэффициента полезного действия, по возможности полное использование транзисторов усилителя по мощности [1].

Для наиболее эффективного достижения требуемой мощности воспользуемся мощным ВЧ трансформатором, который задаёт такой режим работы транзистора, при котором он выдаёт максимальную мощность. Для коррекции АЧХ усилителя используются разные приёмы: введение отрицательных обратных связей, применение межкаскадных корректирующих цепей. Так как проектируемый усилитель является усилителем мощности то введение ОС влечёт за собой потерю мощности в цепях ОС что снижает КПД и следовательно применять её в данном усилителе не целесообразно. Применение межкаскадных корректирующих цепей (МКЦ) значительно повышает КПД. В данном усилителе используется МКЦ 3-го порядка, так как она обладает хорошими частотными свойствами.

Усилительсистемконтролярадиовещательныхстанций разработанный с использованием транзисторов 2Т947А и КТ903А, имеет следующие технические характеристики: полоса рабочих частот (0.15-2) МГц; коэффициент усиления 48.6 дБ; неравномерность амплитудно-частотной характеристики + 1,4 дБ; значение выходной мощности 40 Вт; сопротивление генератора и нагрузки 50 Ом; напряжение питания 24.5 В.

2. Техническое задание

Усилитель должен отвечать следующим требованиям:

1. Рабочая полоса частот: 0.15-2 МГц
2. Линейные искажения

в области нижних частот не более 3 дБ

в области верхних частот не более 3 дБ

1. Коэффициент усиления 35 дБ
2. Мощность выходного сигнала Pвых=40 Вт
3. Сопротивление источника сигнала и нагрузки Rг=Rн=50 Ом

3. Расчётная часть

3.1 Определение числа каскадов.

Число каскадов для любого усилителя выбирается исходя из того, какой коэффициент усиления должно обеспечивать заданное устройство. Для того чтобы обеспечить коэффициент усиления 35дБ необходимо соединить последовательно два усилительных каскада, так как одним каскадом невозможно достичь такого усиления.

3.2 Распределение линейных искажений в

области ВЧ

Расчёт усилителя будем проводить исходя из того, что искажения распределены между каскадами равномерно, и так как используется всего 2 каскада, а общая неравномерность, должна быть не больше 3 дБ, то из этих условий находим искажения приходящиеся на 1 каскад:

