МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГОУ ВПО

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ

Факультет: Электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Кафедра: Автоматизация сельскохозяйственного производства

# КУРСОВАЯ РАБОТА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Расчет усилителя низкой частоты**

Студент: Машакаева Л.К.

Группа: 304

Руководитель: Савченко С.А.

2005г

**Задание**

для курсовой работы по дисциплине «**Электроника**»

Студенту 3 курса факультета ЭАСХП Машакаевой Лиле № 72

Рассчитать двухкаскадный усилитель тока с непосредственной связью, выполненный на германиевых (Ge) транзисторах структуры n-p-n по условиям задачи 2.2 учебного пособия.

**Исходные данные для расчета:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Амплитуда входного сигнала | Uc | 180 | мВ |
| Внутреннее сопротивление источника сигнала | Rc | 360 | Ом |
| Амплитуда выходного тока | Iвых.А | 0.3 | А |
| Сопротивление нагрузки | Rн | 18 | Ом |
| Волновое сопротивление линии связи | p |  |  |
| Диапазон рабочих частот | fн  fв | 25  20 | Гц  кГц |
| Коэффициент частотных искажений | Мв=Мн | 1.41 |  |
| Коэффициент гармоник | Кг | - |  |
| Коэффициент температурной нестабильности | S | 4 |  |
| Глубина обратной связи | F | 1.4 |  |
| Температура окружающей среды | T | 45 | 0C |

« » 2005г.

(подпись выдавшего задание)

1. Преобразуем источник напряжения на входе усилителя в источник тока с амплитудой пренебрегая влиянием входного сопротивления усилителя



2. Составляем эквивалентную схему усилителя для области средних частот (структуру транзистора учитываем), и отмечаем на ней все напряжения и токи..

3. Определим общий коэффициент усиления усилителя , охваченного цепью ОС, как отношение токов.



4.Вычислим коэффициент усиления усилителя с разомкнутой цепью ООС.



5. Находим коэффициенты усиления отдельных каскадов, полагая, что



Далее расчет ведем для разомкнутой цепи ООС



6. Рассчитываем размах коллекторного тока () транзистора оконечного каскада.



,



где ψ- коэффициент запаса по току; ψ=0.85…0.95

7.Рассчитаем напряжение источника питания E.



8. Из стандартного ряда принимаем:



9. Рассчитываем выходную мощность каскада.



10. Находим мощность, рассеиваемую коллектором VT2 в режиме покоя.



11. Выбираем транзистор VT2.

; Ge ; ГT705Б



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , кОм |  | МГц | А | В | К | МВт | К | К | К/Вт | К/Вт |
| - | 50…100 | 0,1 | 3,5 | 20 | 233…313 | 15000 | 328 | 358 | 30 | 3 |

12.Оцениваем работоспособность транзистора в заданных температурных условиях.



> ; 5>1.62 Вт



Транзистор соответствует данному температурному режиму.

13. Выбираем сопротивление резистора .



МЛТ-0,5-1,8 кОм+5%

14.Рассчитываем режим покоя транзистора VT2:

а) Принимаем ток коллектора покоя транзистора VT2 (), равным половине его максимального значения.



б) Вычисляем напряжение коллектор-эмитер в точке покоя.



в) Графически определяем ток и напряжение базы.



15. Находим величины и в точке покоя.



16. Строим гиперболу допустимой мощности рассеивания.

Определим уравновешивающий коэффициент.



mU=0.1 mI=0.02



17. Определим динамический режим работы транзистора.



18. Вычислим входное сопротивление оконечного каскада в точке покоя без учета базового делителя.



19. Рассчитаем мощность, потребляемую базовой цепью транзистора.



20. Рассчитаем выходную мощность каскада предварительного усиления.



где -коэффициент запаса, учитывающий потери мощности в цепи оконечного каскада; =(1,1…1,2)



21. Вычисляем мощность, рассеиваемую коллектором VT1.



22. Принимаем напряжение питания каскада:



Выбираем транзистор VT1: ГТ404Б



300>150



23. Определяем напряжение транзистора VT1.



24. Рассчитаем сопротивление резистора R1.



25. Задаются током коллектора транзистора VT1 в режиме покоя.



26. Вычисляем мощность, рассеиваемую резистором R1, и выбираем его тип.



МЛТ-0,125-2,0кОм+5%

27. Определим ток базы покоя транзистора VT1.



28. Составляем уравнения для базовой цепи VT1 в режиме покоя и считаем Rос.



29. Найдем сопротивление предоконечного каскада.



30. Рассчитаем коэффициент усиления по току предоконечного каскада.



31. Вычислим коэффициент передачи цепи ОС.



32. Находим фактическую глубину ОС по току Fрас.



33. Рассчитаем фактический коэффициент усиления по току.



34. Вычислим постоянную времени перезаряда разделительного конденсатора C1.



35. Рассчитаем емкость конденсатора и выбираем его номинальное значение. Рабочее напряжение конденсатора выбираем из условия: Uн>E.



К50-6-16В 20мкФ

36. Находим входное сопротивление усилителя с учетом ОС.



37. Найдем коэффициент усиления предоконечного каскада по напряжению.



38. Определим значения Cф и Rф.

Зададимся падением напряжения на резисторе фильтра на уровне 0,1Е.



МЛТ-1-3,6Ом+5%



К50-6-25В 10мкФ

39. Вычислим полный ток.



40. Рассчитаем КПД.

