**Расчет резисторного усилителя тока с непосредственной связью**

**Задача**

Рассчитать параметры усилителя, на вход которого подается напряжение сигнала с амплитудой от источника с внутренним сопротивлением . Усилитель должен обеспечивать в нагрузке токовый сигнал амплитудой с коэффициентом гармоник, не превышающим .

В усилителе предусмотрена общая параллельная отрицательная обратная связь по току (), глубина которой . Диапазон рабочих частот усилителя от до при допустимых частотных искажениях сигнала , ; температура окружающей среды . Определить также К.П.Д. усилителя и полный ток, потребляемый от источника питания.

Исходные данные для расчета:

, , , Ом, , , , , , .

Структура транзистора:

Материал транзистора: (кремний).

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, учитывая при этом структуру транзистора.

3. Определим общий коэффициент усиления усилителя , охваченного цепью ОС.

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. Выбираем режим работы класса А и находим размах коллекторного тока, принимая

, где ψ- коэффициент запаса по току, обеспечивает работу в линейной области выходных характеристик ψ=0.85…0.95

7.Расчитаем напряжение и.п.

8. Из стандартного ряда принимаем

9. Рассчитаем выходную мощность каскада.

10. Находим мощность, отбираемую каскадом в режиме покоя.

11. Выбираем транзистор

,

Si транзистор КТ3107В

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , кОм |  | МГц | А | В | К | мВт | К | К | К/Вт |
| - | 70…140 | 120 | 0.1 | 30 | 213…298 |  | 398 | 423 | 420 |

12.Оцениваем работоспособность транзистора в заданных температурных условиях

,

Транзистор соответствует данному температурному режиму.

13. Выбираем сопротивление резистора

14.Рассчитываем режим покоя транзистора VT2

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

б) Вычисляем напряжение коллектор-эмитер в точке покоя.

в) Графически определим ток и напряжение базы.

15. Находим величины и в точке покоя.

Транзистор соответствует данному коэффициенту усиления по току, входному сопротивлению транзистора.

16. Строим гиперболу допустимой мощности рассеивания.

17. Определим динамический режим работы транзистора.

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

19. Определим падение напряжения на нагрузке () в режиме покоя транзистора VT2.

20. Задаем падение напряжения на резисторе фильтра на уровне .

21.Зададимся током коллектора транзистора VT1 в режиме покоя.

22. Рассчитываем сопротивление резистора и выбираем его номинальную величину.

23.Вычисляем мощность, рассеиваемую резистором , и окончательно выбираем его тип.

Выбираем резистор ОМЛТ-0,125-2,1кОм5%

24. Уточняем входное сопротивление оконечного каскада с учетом влияния резистора

25. Рассчитываем коэффициент усиления по току оконечного каскада () без учета влияния входной цепи.

26. Находим амплитуду входного тока каскада .

27. Находим мощность, потребляемую базовой цепью транзистора VT2 от предыдущего каскада.

28. Рассчитываем выходную мощность каскада предварительного усиления.

,

где - коэффициент запаса, учитывающий потери мощности в цепи смещения оконечного каскада.

29. Вычислим мощность , рассеиваемую коллектором VT1.

30. Принимая напряжение питания каскада с учетом падения напряжения на резисторе , выбираем транзистор VT1 по аналогии с оконечным каскадом.

, транзистор КТ3107В

31. Определим ток базы покоя транзистора VT1 (аналитически).

32. Составляем уравнение для базовой цепи VT1 в режиме покоя с учетом сопротивления транзистора и рассчитываем сопротивление резистора .

33. Находим входное сопротивление предоконечного каскада .

34. Рассчитаем коэффициент усиления по току предоконечного каскада.

35. Вычислим коэффициент передачи цепи ОС.

, ,

36. Находим фактическую глубину ОС по току .

37. Вычислим постоянную времени перезаряда разделительного конденсатора .

38. Рассчитаем емкость конденсатора, а затем выбираем ее номинальное значение из табл.П.2.2. Рабочее напряжение конденсатора следует выбирать из условия .

39. Находим коэффициент усиления предоконечного каскада по напряжению.

,

,

40. Определим значение и .

41. Вычислим полный ток , потребляемый усилителем от источника питания.

42. Рассчитаем К.П.Д. усилителя

