**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

