**Расчет элементов усилителя напряжения низкой частоты**

Амплитуда входного сигнала 1 мВ

## Сопротивление генератора входного сигнала 5 кОм

Амплитуда выходного сигнала 5 В

Сопротивление нагрузки 3 кОм

Нижняя граница усиления 50 Гц

Верхняя граница усиления 15000 Гц

Коэффициент частотных искажений 1,4

Напряжение питания 15÷20 В

Коэффициент усиления:



Получить такой коэффициент усиления на одном каскаде невозможно, поэтому необходимый усилитель реализуем последовательным включением усилительных каскадов на основе транзисторов p-n-p структуры, включенных по схеме с ОЭ. При этом перераспределение усиления будет следующим: 1 каскад – 100, 2 каскад – 50.



Выбор транзистора КТ3107Е

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Значение | |
| Min. | Max. |
| Статический коэф. передачи тока |  | 120 | 220 |
| Граничная частота коэффициента передачи тока |  |  | 200 Мгц |
| Напряжение насыщения база – эмиттер |  | 0.8 В | 1 В |
| Напряжение насыщения база – эмиттер |  | 0.2 В | 0.8 В |
| Емкость коллекторного перехода, при Uкб=10 В |  |  | 7 пФ |

Максимально допустимые параметры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Значение |
| Постоянное напряжение коллектор – база | Uкб max | 25 В |
| Постоянное напряжение коллектор – эмиттер | Uкэ max | 20 В |
| Постоянный ток коллектора | Iк max | 100 мА |
| Постоянная рассеиваемая мощность коллектора | Pк max | 300 мВт |



Выберем напряжение питания усилителя: .



Расчет усилительного каскада на транзисторе структуры p-n-p, включенного по схеме с ОЭ по постоянному току (2-й каскад).

Из графика семейства характеристик (см. рис. 2) выберем рабочую точку:



Т.к. R9 – (сопротивление нагрузки) равен 3 кОм, то R7 определяется формулой:



R7=7.5 кОм

Находим ток коллектора 2-го транзистора:



IК=0.93 mA

Находим ток базы 2-го транзистора:



IБ=7.75\*10-3 mA

Находим ток эмиттера 2-го транзистора:



IЭ=0.938 mA

Зададим UЭ=1V



R8=1.07 кОм. Находим напряжение базы 2-го транзистора:



Uб=1.7 V

Найдем ток через RБ



I=38.75\*10-3 mA



R6=43.9 кОм



R5=343.7 кОм

Расчет усилительного каскада на транзисторе структуры p-n-p, включенного по схеме с ОЭ по постоянному току (1-й каскад).

Найдем Rн (нагрузки)



RН=38.9 кОм



Отсюда найдем R3

R3=13.46 кОм

Выберем рабочую точку .



Находим ток колектора 1-го транзистора:



IК=0.52 mA

Находим ток базы 1-го транзистора:



IК=4.3\*10-3 mA

Находим ток эмиттера 2-го транзистора:



IЭ=0.524 mA

Зададим UЭ=1V



R3=1.91 кОм

Находим напряжение базы 2-го транзистора:



Uб=1.7 V

Найдем ток через RБ



I=21.5\*10-3 mA



R2=79.1 кОм



R1=325.6 кОм

# Расчет емкостей

Коэффициент передачи 1-й цепочки:



Отсюда С1



С1=19.5 нФ



С2=31.9 нФ



С3=12.4 мкФ



С4=0.4 мкФ



С5=12.4 nF

**Литература**

1. Ю.С. Забродин «Промышленная электроника», М.: изд-во Высшая школа, 1982 г.
2. В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев «Электроника», М.: изд-во Высшая школа, 1991 г.
3. Справочник «Транзисторы для аппаратуры широкого применения», под ред. Б.Л. Перельман, М.: Радио и связь, 1981 г.
4. Дж. Фишер, Х.Б. Гетланд «Электроника: от теории к практике», пер. с анг. А.Н. Мошкова, М.: Энергия 1980 г.
5. И.П. Степаненко «Основы теории транзисторов и транзисторных схем»