**Вопросы**

1. Каскад на транзисторе с коррекцией искажений вершин импульсных сигналов с помощью специального коллекторного фильтра (RфСф). Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока.
2. Однотактный трансформаторный каскад усиления мощности на транзисторе с ОЭ. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока.
3. Дифференциальный каскад. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока. Коэффициенты усиления по синфазному и противофазному сигналам.
4. Каскад на транзисторе с эмиттерной высокочастотной коррекцией. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока.
5. Каскад на транзисторе с параллельной высокочастотной коррекцией (с корректирующей катушкой). Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока.
6. Бестрансформаторный каскад мощного усиления на комплиментарных транзисторах. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока. Способы повышения энергетической эффективности оконечных каскадов.
7. Эмиттерный повторитель. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока.
8. Двухтактный трансформаторный каскад мощного усиления. Назначение. Принцип работы. Пути протекания тока. Режимы работы транзисторов и нелинейные искажения выходного сигнала.
9. Двухтактный бестрансформаторный каскад с последовательным возбуждением транзисторов
10. Основные свойства ОУ. Типовые структуры и каскады ОУ. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналого¬вой обработки сигналов.
11. Применение глубокой отрицательной ОС в ОУ. Инвертирующие и неинвертирующие усилители и повторители напряжения входного сигнала.
12. Активные RС-фильтры на ОУ первого и второго порядка.
13. Линейные и нелинейные искажения в усилителях. Причины. Способы коррекции
14. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
15. Обратная связь (ОС) в аналоговых электронных устройствах. Виды ОС.
16. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
17. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз). Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости.
18. Цепи питания и смещения. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току. Методика расчета цепей питания и стабилизации режима работы транзисторов по постоянному току.
19. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной обратной связи.
20. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью. Явление дрейфа нуля.
21. Генераторы стабильного тока и напряжения и их использование для стабилизации токов покоя транзисторов.
22. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе. Построение упрощенных эквивалентных схем БТ.
23. Резисторные апериодические каскады предварительного усиления, их принципиальные и эквивалентные схемы.
24. Коэффициенты усиления, амплитудночастотные и переходные характеристики. Связь между соответствующими частотными и временными областями этих характеристик.
25. Широкополосные (импульсные) усилительные каскады. Площадь усиления резисторного каскада без ОС и с частотнонезависимой ООС.
26. Применение низкочастотной коррекций для получения частотных и переходных характеристик с заданными искажениями.
27. Применение высокочастотной коррекций для получения частотных и переходных характеристик с заданными искажениями.
28. Усилительный каскад с транзистором, включенным с ОБ. Повторители напряжения. Принцип работы. Пути протекания тока.
29. Однотактный трансформаторный оконечный усилитель. Построение выходных нагрузочных характеристик по постоянному и переменному токам. Основные энергетические соотношения.
30. Определение нелинейных искажений. Методика расчета коэффициентов нелинейных искажений в усилителях

**Задачи**

1. Изобразить схемы включения транзистора ОК для транзисторов типов p-n-p и n-p-n. Показать полярности питающих напряжений для работы транзистора в режиме насыщения.

2. Изобразить схемы включения транзистора ОБ для транзисторов типов p-n-p и n-p-n. Показать полярности питающих напряжений для работы транзистора в режиме насыщения.

3. Изобразить схемы включения транзистора ОЭ для транзисторов типов p-n-p и n-p-n. Показать полярности питающих напряжений для работы транзистора в режиме насыщения.

4. Транзистор типа p-n-p включен по схеме ОЭ. В каком режиме работает транзистор, если UБЭ = 0,4 В и UКЭ = -10 В?

5. Транзистор типа p-n-p включен по схеме ОЭ. UБЭ = - 0,5В и UКЭ = 12В. Определить UКБ.

6. Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию ИЛИ. Составьте таблицу истинности.

7. Найти минимальную крутизну *S* транзистора в рабочей точке, при которой наступает самовозбуждение классического автогенератора при следующих параметрах схемы: *L* = 1 мГн, *C* = 1000 пФ, *R* = 100 Ом, *Кос* = 0,01.

8. Известно, что усиление по напряжению трехкаскадного усилителя равно 1000. Определить усиление второго каскада, если усиление первого каскада составляет 25 дБ, а третьего –10 дБ.

9. Коэффициент усиления усилительного каскада К = 50. Переведите это значение в децибелы.

10. Напряжение на входе усилителя Uвх= 20 мВ. Определить мощность на выходе усилителя, если его сопротивление нагрузки Rн= 25 Ом, а коэффициент усиления по напряжению К0 = 25.

11. Коэффициенты усиления отдельных каскадов усилителя составляют 20, 30 и 10. Определить общий коэффициент усиления усилителя. Перевести полученный результат в децибелы.

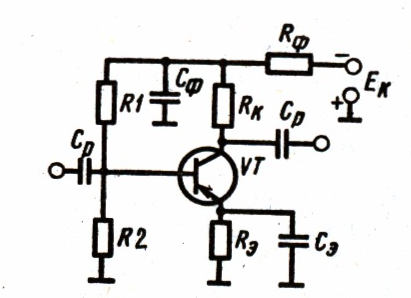
12. Коэффициент усиления усилителя на средних частотах К0 = 80. Определить коэффициент частотных искажений на нижней и верхней граничных частотах, на которых коэффициенты усиления соответственно Кн= 65 и Кв= 55.

13. Коэффициенты усиления по напряжению каскадов трехкаскадного усилителя соответственно равны: КU1 = 100, КU2 = 40 и КU3 = 10. Определите входное усиление каждого каскада усилителя, если выходное напряжение Uвых = 80 В.

14. Определите общий коэффициент усиления по напряжению трехкаскадного усилителя, если усиление каждого каскада соответственно равно 50, 50 и 20 дБ.

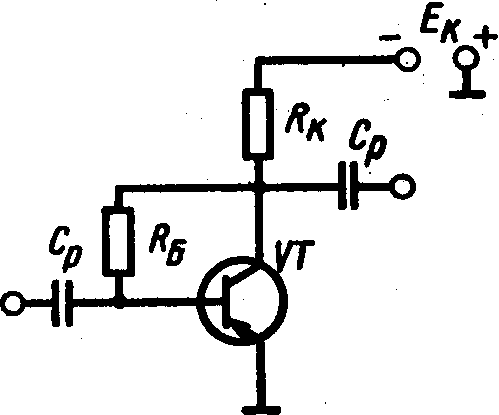
15. На нижней граничной частоте двухкаскадного усилителя коэффициент частотных искажений второго каскада Мн2 = 1,3 при общем коэффициенте частотных искажений Мн = 1,41. На средних частотах усиление усилителя К0 = 200 и усиление второго каскада К02= 10. Определить напряжение на выходе первого каскада на нижней граничной частоте, если входное напряжение усилителя для всех частот одинаково: Uвх= 50 мВ.

16. В транзисторном усилительном каскаде (рис.) мощность входного сигнала Рвх= 0,150 мВт при входном токе Iвх = 500 мкА. Определить коэффициент усиления каскада по напряжению, если сопротивление резистора в цепи коллектора Rк= 4700 Ом, сопротивление нагрузки Rн= 350 Ом, а статический коэффициент усиления тока базы h21э= 40.



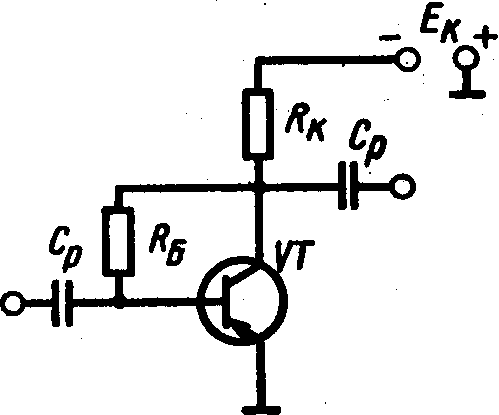
*Рис. Усилитель напряжения с температурной стабилизацией*

17. Для усилительного каскада на транзисторе ГТЗО8А (рис.) определить сопротивления резисторов Rн и Rк, необходимые для обеспечения в рабочей точке коллекторного тока Iк0= 20 мА при токе базы IБО= 0,6 мА, если напряжение источника коллекторного питания Ек = 12 В.



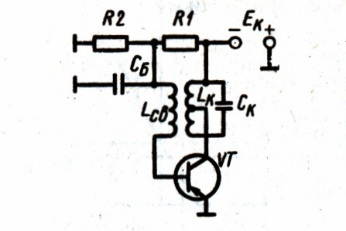
*Рис. Усилитель напряжения*

18. В схеме смещение задается фиксированным током базы. Рассчитать сопротивление резистора RБ, если известно, что ток базы IБО = 250 мкА, а напряжение Ек= 10 В.

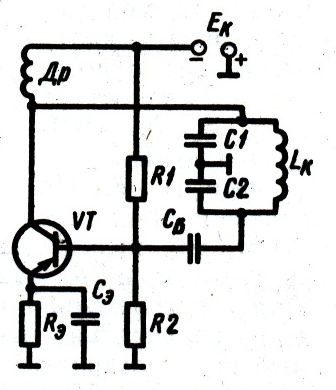


*Рис. Усилитель напряжения*

19. Для схемы автогенератора гармонических колебаний (рис.) определить коэффициент передачи цепи обратной связи Кос, если известно, что Lк = 100 мкГн, Lи = 50 мкГк, коэффициент связи между катушками Ксв= 0,6.

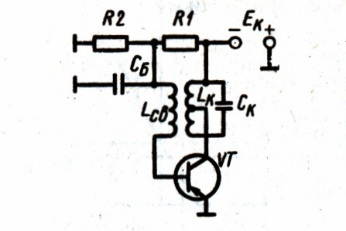


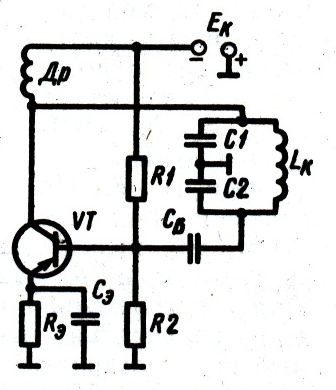
20. Для схемы автогенератора гармонических колебаний с емкостной связью (рис.) определить частоту колебаний, если параметры контура С1= 1300 пФ, С2= 750 пФ, Lк = 150 мкГн.



*Рис. Автогенератор гармонических колебаний с емкостной связью*

21. Для схемы автогенератора гармонических колебаний (см. рис.) определить частоту колебаний, если параметры колебательного контура Lк = 600 мкГн, Ск = 1000 пФ.



22. Для схемы автогенератора гармонических колебаний с емкостной обратной связью (рис.) определить частоту генерируемых колебаний ƒ0, если резонансное сопротивление контура Zк = 20 кОм, сопротивление потерь в контуре r к = 20 Ом, а контурные емкости С1 = С2= 410 пФ.

23. У полевого транзистора с управляющим р-n переходом максимальный ток стока равен 1мА, а напряжение отсечки – 4В. Какой ток будет протекать при обратном напряжении смещения затвор-исток, равном 2В? Чему равна крутизна и максимальная крутизна в этом случае?

24. В усилительном каскаде с общим истоком сопротивление нагрузки равно 20 кОм. Эффективное входное сопротивление полевого транзистора составляет 20 кОм, а рабочая крутизна – 2 мА/В. Определите коэффициент усиления каскада.

25. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом имеет следующие характеристики при температуре 25оС: начальный ток стока IСн = 10 мА, напряжение отсечки U0 = -2 В. Оценить, на сколько процентов изменится (увеличится или уменьшится) ток стока в пологой области выходной ВАХ, если между затвором и истоком поддерживать напряжение Uзи = -0,5 В, а температуру поднять до 85 градусов Цельсия.

26. Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом, имеющим ICmax = 2 мА и Smax=2 мА/В, включен в усилительный каскад по схеме с общим истоком. Сопротивление резистора нагрузки Rн=10 кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению, если UЗИ = - 1 В.

27. В каскаде ОЭ (рис. ) используется транзистор, у которого *h*11э = 800 Ом; *h*12э = 5 ⋅ 10-4; *h*21э = 48; *h*22э = 80 мкСм; *R*к = 5,1 кОм; *R*н = 10 кОм; *R*г = 1 кОм; *R*э = 0,51 кОм. Найти коэффициент усиления по напряжению и по току, входное и выходное сопротивление.

+

*E*

*R*

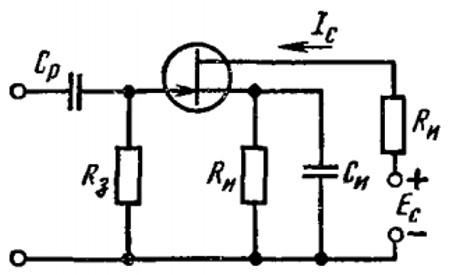
*R*

*R*

*E*

*R*

28. В усилителе, показанном на схеме, при напряжении затвор-исток, равном 2В, ток стока равен 1 мА. Определите сопротивление резистора Rи, если падением напряжение IзRз можно пренебречь. Найдите напряжение Ec, если Rи=10 кОм, Uси=4 В.



29. Рассчитать схемы двухтактного бестрансформаторного оконечного каскада (рис. ), работающего в режиме АВ, если требуемая мощность в нагрузке составляет 4 Вт при *R*н = 5 Ом; выходное сопротивление источника сигнала *R*г = 100 Ом; диапазон частот 0 – 16 кГц.

*R*

1

*T*

1

*D*

1

*D*

2

*R*

2

*U*

*T*

2

*R*

#

*E*

+

*E*

nu

Рис. Усилитель мощности

30. Основные параметры транзисторов при трех схемах включения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Схема включения | | |
| ОБ | ОЭ | ОК |
| Rвх | 20–120 Ом | 150 Ом–1,5 кОм | 10–500 кОм |
| Rвых | ? | ? | 10–100Ом |
| Ku | 30–300 | ? | ? |
| Ki | ? | 10–250 | ? |
| Kp | ? | ? | ? |

*Используя данные табл. , сделайте вывод*: какая схема включения транзистора имеет наибольшее усиление по мощности?