

Методические указания

Учебная дисциплина «Радиопередающие устройства» предусматривает изучение основных методов радиосвязи, схем каскадов радиопередающих устройств и режимов их работы. Базовыми для изучения «Радиопередающих устройств» являются дисциплины «Электронная техника», «Радиотехнические цепи и сигналы».

Контрольная работа содержит пять вопросов.

Для ответа на первый вопрос необходимо знать особенности работы генератора с внешним возбуждением (ГВВ) в различных режимах по углу отсечки тока выходного электрода и в различных режимах по напряженности; необходимый теоретический материал содержится в главе 2 [Л1]

Ответ на второй вопрос предполагает знание особенностей построения электрических схем каскадов ГВВ на транзисторах и электронных лампах. Соответствующий материал содержится в главе 3 [Л1].

Для правильного выполнения расчетов по третьему вопросу задания необходимо изучить физические процессы в выходных цепях транзисторных и ламповых ГВВ; предусматривается применение методики разложения периодической последовательности импульсов на простые составляющие (разложения в ряд Фурье). Теоретический материал содержится в главе 2 [Л1]

Ответ на вопрос 4 предполагает изучение особенностей построения автогенераторов (АГ) применения кварцевой стабилизации частоты. Соответствующий материал содержится в главе 4 [Л1]

Для ответа на пятый вопрос необходимо знать принцип осуществления различных видов модуляции, которые изложены в главах 8,9,10,12 [Л1]

Перед ответом на каждый вопрос заданного варианта должно быть полностью приведено содержание вопроса. Ответы на вопросы должны быть конкретными, достаточно краткими и четкими. Работа должна быть аккуратно оформлена, страницы пронумерованы. Оформление работы должно соответствовать требованиям ЕСКД.

После изложения ответов на все вопросы должен быть приведен список используемой литературы, поставлены подпись дата.

Варианты выбираются по первой букве Вашей фамилии:

От А до Е – 1 вариант

От Ж до Л – 2 вариант

От М до О – 3 вариант

От П до Т – 4 вариант

От У до Я – 5 вариант

Вариант 1

1. Приведите временные диаграммы напряжений на базе и коллекторе ГВВ на биполярном транзисторе типа N-P-N, включенном по схеме с общим эмиттером. Режим работы по углу отсечки тока коллектора – класса «В». Режим работы по напряженности – критический. Обозначьте максимальное напряжение на базе и минимальное напряжение на коллекторе. Каково соотношение этих напряжений в критическом режиме? Каково соотношение постоянных составляющих токов базы и коллектора?
2. Приведите принципиальную электрическую схему ГВВ на ламповом триоде с параллельным колебательным контуром в цепи выходного электрода. Поясните назначение всех элементов.
3. Определите коэффициент полезного действия каскада ГВВ на биполярном транзисторе, работающего в режиме удвоения частоты, если амплитуда импульса тока коллектора $I_{кmax}=8\text{мА}$. Напряжение источника питания $E_{п}=24\text{В}$, сопротивление нагрузочной системы $R_{нс}=2\text{кОм}$.
4. Приведите принципиальную электрическую схему автогенератора, известную под названием схемы Клаппа. Поясните назначение элементов схемы и принцип увеличения стабильности частоты автогенератора.
5. Приведите принципиальную электрическую схему осуществления амплитудной модуляции изменением смещения на управляющей сетке триода. Приведите статическую модуляционную характеристику и временные диаграммы, поясняющие процесс модуляции.

Вариант 2

1. Приведите временные диаграммы напряжений на управляющей сетке и аноде ГВВ на триоде, включенном по схеме с общим катодом. Режим работы по углу отсечки тока анода – класса «В». Режим работы по напряженности – критический. Обозначьте максимальное напряжение на управляющей сетке и минимальное напряжение на аноде. Каково соотношение этих напряжений в критическом режиме? Каково соотношение постоянных составляющих токов управляющей сетки и анода?
2. Приведите принципиальную электрическую схему выходного каскада на биполярном транзисторе с П - образным контуром . Каково преимущество применения П-образного контура по сравнению с применением простого параллельного контура?
3. Определите коэффициент полезного действия каскада ГВВ, работающего в режиме утроения частоты. Амплитуда импульса коллекторного тока $I_{кmax}=10\text{мА}$ Напряжение источника питания $E_{п}=12\text{В}$. Сопротивление нагрузочной системы $R_{нс}=1\text{кОм}$.
4. Приведите принципиальную электрическую схему автогенератора, работающего на заданной механической гармонике кварцевой пластины. Поясните особенности этой схемы и принцип увеличения стабильности частоты автоколебаний.
5. Приведите принципиальную электрическую схему осуществления коллекторной модуляции. Поясните особенности коллекторной модуляции (модуляции на выходной электрод). Приведите статическую модуляционную характеристику.

Вариант 3

1. Приведите временные диаграммы напряжений на базе и коллекторе ГВВ на биполярном транзисторе типа N-P-N, включенном по схеме с общим эмиттером. Режим работы по углу отсечки тока коллектора – класса «В». Режим работы по напряженности – недонапряженный. Обозначьте максимальное напряжение на базе и минимальное напряжение на коллекторе. Каково соотношение этих напряжений в недонапряженном режиме? Каково соотношение постоянных составляющих токов базы и коллектора?
2. Приведите принципиальную электрическую схему лампового выходного каскада. Укажите назначение всех элементов схемы.
3. Определите сопротивление нагрузочной системы $R_{нс}$ ГВВ на биполярном транзисторе, работающего в режиме класса «В», если амплитуда импульса коллекторного тока $I_{кmax}=20\text{мА}$; напряжение источника питания $E_{п}=24\text{В}$. Коэффициент полезного действия выходной цепи ГВВ $\eta_{э} = 50\%$.
4. Приведите принципиальную электрическую схему осцилляторного автогенератора. Поясните принцип увеличения стабильности частоты автоколебаний.
5. Приведите принципиальную электрическую схему транзисторного автогенератора с варикапом для осуществления частотной модуляции (ЧМ). Поясните особенности этой схемы.

Вариант 4

1. Приведите временные диаграммы напряжений на управляющей сетке и аноде ГВВ на триоде, включенном по схеме с общим катодом. Режим работы по углу отсечки тока анода – класса «В». Режим работы по напряженности – недонапряженный. Обозначьте максимальное напряжение на управляющей сетке и минимальное напряжение на аноде. Каково соотношение этих напряжений в недонапряженном режиме? Каково соотношение постоянных составляющих токов управляющей сетки и анода?
2. Приведите принципиальную электрическую схему ГВВ – умножителя частоты на биполярном транзисторе. Укажите назначение всех элементов.
3. Определите коэффициент полезного действия каскада ГВВ, работающего в режиме класса «В». Напряжение источника питания $E_{п} = 12\text{В}$. Амплитуда импульса тока коллектора $I_{к\text{max}} = 10\text{мА}$, сопротивление нагрузочной системы $R_{нс} = 2\text{кОм}$.
4. Приведите принципиальную электрическую схему автогенератора с кварцевым резонатором в цепи обратной связи (схему Батлера). Поясните особенности этой схемы и принцип увеличения стабильности частоты автоколебаний.
5. Поясните принцип двукратной балансной модуляции для осуществления однополосной модуляции. Приведите соответствующие спектральные диаграммы. Каковы достоинства и недостатки этого метода?

Вариант 5

1. Приведите временные диаграммы напряжений на базе и коллекторе ГВВ на биполярном транзисторе типа N-P-N, включенном по схеме с общим эмиттером. Режим работы по углу отсечки тока коллектора – класса «С». Режим работы по напряженности определяется соотношением токов: $I_{б0} = 0,1I_{к0}$. Обозначьте максимальное напряжение на базе и минимальное напряжение на коллекторе. Каково соотношение этих напряжений в заданном режиме по напряженности?
2. Приведите принципиальную электрическую схему лампового ГВВ на тетраде, включенном по схеме с двумя заземленными сетками. Укажите назначение всех элементов схемы.
3. Определите мощность рассеивания на коллекторе транзистора каскада ГВВ, работающего в режиме класса «В», если напряжение источника питания $E_{п} = 27\text{В}$, коэффициент полезного действия $\eta_{э} = 60\%$. Амплитуда импульса коллекторного тока $I_{к\text{max}} = 20\text{мА}$;
4. Приведите принципиальную электрическую схему кварцевого автогенератора с применением сбалансированного моста в цепи обратной связи. Поясните принцип увеличения стабильности частоты в этой схеме.
5. Приведите структурную схему передатчика с импульсной модуляцией. Укажите назначение элементов схемы. Приведите временные диаграммы, поясняющие работу этого передатчика?

Список литературы

1. Шумилин М.С., Головин О.В., Севальнов В.П., Шевцов Э.А. Радиопередающие устройства –М.: Радио и связь, 1990.
2. Каганов В.И. Радиопередающие устройства – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002.
3. Радиопередающие устройства /Под ред. Шахгильдяна В.В. – М.: Радио и связь, 2003.
4. Муравьев О.Л. Радиопередающие устройства связи и вещания – М.: Радио и связь, 1983
5. Петров Б.Е., Романюк В.А. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах – М: Высшая школа, 1989.