**Генераторы с внешним возбуждением**

        2.1  Найти коэффициент полезного действия (КПД) генератора с внешним  возбуждением (ГВВ), если угол отсечки θ = π /2, амплитуда колебательного напряжения на аноде Uа = 4.5 кВ, напряжение источника анодного питания Еп = 5 кВ, форма им­пульса анодного тока косинусоидальная.
        2.2    Статическая BАX лучевого тетрода приведена на рисунке 2.1. Номинальная мощность электронной лампы Рн = 5 кВт. Номинальное напряжение анодного  питания Еа = 5 кВ. Для угла отсечки θ = π /2 найти мощность возбуждения,  если напряжение на экранной сетке Еэ2 = 0.5 кВ. Расчет вести на номинальную  мощность.

        2.3  В ГВВ амплитуда импульса анодного тока Im = 20 А, кру­тизна характеристики электронной лампы  S =30 мА/В, прони­цаемость  Д = 0.   Найти напряжение возбуждения Ugпри углах отсечки θ1 = 600 , θ2 = 300. Для  коэффициента использования анодного напряжения ε= 0.95 определить КПД для двух углов отсечки.



Рисунок 2.1 - Статическая BАX лучевого тетрода ГУ-47

        2.4 Найти сопротивление параллельного колебательного кон­тура - нагрузки ГВВ для первой и третьей гармоник анодного тока, если частота возбуждения f = 10 МГц, емкость контура Ск = 100 пФ, сопротивление потерь контура  г - 0,5 Ом,  контур настроен в резонанс на частоту 10 МГц.

        2.5 Найти колебательную мощность и КПД удвоителя частоты на транзисторе,  если  Θ = 600, Ек = 15 В,  Uк = 12 В,  а амплитуда импульса тока коллектора   Iкм = 30 мA.

         2.6 Найти КПД и выходную колебательную мощность утроителя частоты, у которого угол отсечки  Θ = 400,  крутизна характе­ристики транзистора S – 0,3А/В , напряжение возбуждения Uб= 1,5 В, напряжение источника коллекторного питания  Ек = 15 В,  остаточное напряжение на коллекторе открытого транзистора составляет  eост = 0.3 В.

        2.7 Статические вольтамперные характеристики лампового триода изображены на рисунке 2.2. Номинальная мощность электронной лампы  100 кВт.



Рисунок 2.2 - Статическая BАX триода ГУ-66А

Номинальное напряжение источника анодного питания Ек = 10 кВ. Провести расчет ГВВ и найти мощность возбуждения для  P1= 100 кВт, Θ = 900 .

        2.8 Провести расчет ГВВ на электронной лампе по схеме с общей сеткой на колебательную мощность  100 кВт.  Параметры электронной лампы приведены в задаче 2.7.

        2.9 Провести расчет ГВВ на транзисторе со следующими параметрами :  Ек = 10 В,  Θ = 900, P1= 0.3 Вт,  S = 0,25А/В,  Sгp = 0,2 А/В,  Uб = 2 В,  eотс =  0,8 В.  Найти КПД и мощность, рассеиваемую на коллекторе в виде тепла.

        2.10  Транзисторный удвоитель частоты работает с углом отсечки Θ = 600. Как изменится величина колебательной мощности, если угол отсечки станет  900 , а остальные параметры не изменятся?

        2.11 Для ослабления зависимости от частоты транзисторного ГВВ рассчитать цепь эмиттерной коррекции, если транзистор имеет следующие параметры : fт = 150 МГц,  f = 10 МГц,  β= 20, Ск = 15 пФ,  Сэ = 50 пФ.  Рабочая частота  f= 15 МГц.

        2.12 Провести расчет режима транзисторного ГВВ, в котором используется эмиттерная коррекция, если параметры транзистора fт = 150 МГц,  Ск = 150 пФ,   eотс =  0.8 В,  U к доп = 20 В, I к доп =0.4 В,   Сэ = 50 пФ,   τос = 120 пс,    Srp=0.2 А/B,   U б доп = - 4 В,  β= 20,  Ек = 10 В,  Θ = 90º  .

        2.13  Найти коэффициент усиления по мощности ГВВ на бипо­лярном транзисторе, если рабочая частота fp =200 МГц. Параметры транзистора:  P1= 10 Вт,

 U к доп = 36 В,   Рк доп= 14 Вт, fт = 600 МГц,  e отс =  1 В,   Сэ = 200 пФ,  U э доп = 4 В,   Ск = 70 пФ, β = 20,  L э= 1 нГн.

        2.14 Для ГВВ с транзистором, параметры которого ана­логичны параметрам транзистора в задаче 2.12,  рассчитать цепь базовой коррекции при возбуждении гармоническим напряжением на частоте 15 МГц.

       2.15 Изобразить схему транзисторного ГВВ при возбуждении гармоническим напряжением.

       2.16 Изобразить схему транзисторного ГВВ при возбуж­дении гармоническим  током.

       2.17  Добротность ненагруженного контура 100, а нагру­женного 20, волновое сопротивление контура   = 300 Ом. Найти КПД контура, сопротивление  потерь контура, вносимое в контур сопротивление.

       2.18  Найти реальный коэффициент фильтрации по второй гармонике простой схемы анодной цепи, в которой нагрузка 50 Ом включена в индуктивную  ветвь контура. Емкость контура Ск = 100 пФ, рабочая частота fр = 10 МГц , добротность нена­груженного контура 100.

       2.19  В простой схеме анодной цепи нагрузка включена в индуктивную ветвь контура. Величина индуктивности Lк = 100 мкГ,  рабочая частота 1,5 МГц, амплитуда колебательного напряжения на аноде Uа = 5 кВ, напряжение источника анодного питания Еа = 5.5 кВ, потребляемая мощность  Ро = 3 кВт, угол отсечки Θ = 900.  Найти емкость контура, КПД контура и КПД генератора.

       2.20  Рассчитать выходную цель согласования транзисторного ГВВ, если  амплитуда колебательного напряжения на коллекторе Uк = 20 В, коллекторный ток первой гармоники Iк1 = 4 А. Выходная цепь согласования выполнена в виде П - контура ( фильтр НЧ ). Сопро­тивление нагрузки 50 Ом, частота 10  МГц.

       2.21  Найти КПД выходной цепи согласовании по условиям задачи 2.20.

       2.22  Рассчитать выходную цепь согласования в виде Г - цепочки, в которой  сопротивление нагрузки 75 Ом вклю­чено последовательно с индуктивностью. Выходное сопротивление генератора 10 Ом, рабочая частота 20 МГц. Найти КПД цепи согласования.

       2.23  В мостовой схеме сложения мощностей двух генера­торов токи каждого генератора = (3 + i4)А  и   = (4 + i3)А. Найти мощности в нагрузочном и балластном сопротивлениях и КПД мостовой схемы, если Rн = Rб = 50 Ом.

       2.24  В двухтактной схеме угол отсечки Θ = 900, ампли­туда импульса коллекторного тока одного транзисторе 50 mA, другого 60 mA. Определить ток второй гармоники в нерезонансной нагрузке.

       2.25  При параллельном включении двух ламп ГВВ токи первой гармоники соответственно равны 5 А и 4 А. Определить кажущееся сопротивление нагрузки для каждой лампы, если сопротивление нагрузки 75 Ом.

       2.26  Решить задачу 2.25  для последовательного соеди­нения ламп ГВВ.

       2.27  В синфазном мосту общее число входов 4; один из генераторов, мощность которых складывается в мосту, отказал. Насколько уменьшится мощность  на выходе моста, если мощность одного генератора 10 Вт? Какая мощность бу­дет рассеиваться в балластных сопротивлениях моста?

       2.28  Найти максимальный коэффициент усиления по напря­жению каскада ШПУ , если ширина полосы усиливаемых частот   ∆F = 30 МГц, крутизна

характеристики  30 mA/В,  выходная емкость Свых= 20 пФ,  входная емкость следующего каскада  Свх = 10 пФ.

       2.29  Найти суммарное напряжение на нагрузке УРУ, со­держащего пять каскадов, если крутизна характеристики ак­тивного элемента 50 mA/В,  амплитуда входного напряжения Uвх=5 В, волновое сопротивление анодной линии 300 Ом.

        2.30  УРУ работает на несогласованную нагрузку с коэф­фициентом отражения р = 0,1. Выходная мощность УРУ при сог­ласованной нагрузке 1 кВт.  Определить выходную мощность УРУ при несогласованной нагрузке.

        2.31  В транзисторном ГВВ используется ключевой режим с формой тока и напряжения типа "Меандр". Нагрузка и балласт­ное сопротивление подключены через фильтры низкой и высокой час­тот. Какая мощность выделится на нагрузке и на балластном сопро­тивлении, если Ек = 50 В,Rн = Rб = 10 Ом?

       2.32  Транзисторный ГВВ работает в ключевом режиме с углом отсечки  Θ = 900. Форма напряжения на коллекторе прямоугольная,  форма импульса коллекторного тока  косинусоидальная. Найти   ко­лебательную мощность и КПД генератора, если  Ек = 20 В,  Iко =1 А.

       2.33  Найти коэффициент полезного действия с yчетом коммутационных потерь для генератора ( 2.31), если выходная емкость транзистора Свых =1000 пФ.

       2.34  Если триод ГК-10П работает на частоте f = 0,5 МГц, при этом амплитуда первой гармоники выходного тока Iв1м=20 А, а амплитуда выходного напряжения на нагрузочной системе Uвм=9,2 кВ, то каковы значения блокировочных элементов Lв, СБ?

        2.35 В передатчике очень высоких частот элементами контура являются короткозамкнутая коаксиальная линия с волновым сопротивлением 50 Ом. Найти минимальную длину этой линии и эквивалентное сопротивление контура, если доброт­ность Q = 400, а выходная емкость лампы Свых = 20 пФ.

        2.36 Цепь согласования в усилителе мощности односторонней конструкции состоит из емкости Сас = 10 пФ и двух отрезков коаксиальных линий. Одна из них образована анодным и сеточным цилиндрами (W, ), а другая  анодным цилиндром и выводом анода (w", "). Определить резонансное сопротивление цепи согласования для лампы ГС-7Б-1, у которой диаметр анодного радиатора 100,2 мм,  диаметр катодного вывода 40,3 мм,  диаметр сеточного вывода 60,3 мм;  на частоте 600 МГц добротность коаксиального резонатора Q = 400.

        2.37 Найти волновое сопротивление коаксиального резо­натора, внешний  диаметр которого 100,2 мм,  внутренний 60,3 мм.

        2.38  Определить минимальную длину и волновое сопротивле­ние короткозамкнутой двухпроводной длинной линии, использу­емой в KB радиопередатчике ( 30 МГц ) как элемент колеба­тельного контура. Выходная емкость лампы оконечного каскада 15 пФ, диаметр проводов линии 10 см, расстояние между про­водами линии 1,5 м.

       2.39  Если триод ГУ-37Б работает на частоте f = 70 МГц, при этом амплитуда  первой гармоники выходного тока Iв1м= 2 А, а амплитуда выходного напряжения на нагрузочной системе  Uвм= 2 кВ, то каковы значения блокировочных элементов Lв, СБ?

       2.40  Если триод ГУ-62П работает на частоте f = 25МГц, при этом амплитуда первой гармоники выходного тока Iв1м= 4 А, а амплитуда выходного напряжения на

нагрузочной системе  Uвм=80 В, то каковы значения блокировочных элементов Lв, СБ?

       2.41  Каскад мощного РПДУ на тетроде с резонансной НС работает в диапазоне  СЧ. Составьте схему выходной цепи.

       2.42  Рассчитать режим варактора в умножителе частоты с  n = 8,  f = 0,6 ГГц,

 Рn = 0.15 Вт.

       2.43  Изобразить схему автогенератора на диоде Ганна, пояснить ее работу.

       2.44  Изобразить схему автогенератора на лавинно-пролетном диоде.

       2.45  Каскад мощного РПДУ с резонансной НС выполнен на тетроде ГУ-44Б. Определите блокировочные элементы, если диапазон рабочих частот 0,600-1,2 МГц, а Rнс = 1,2 кОм.

       2.46  Оценить уровень шума на выходе умножителя частоты с кратностью 3 для условий задачи 2.45,  если угол отсечки Θ = 40.0

       2.47  Найти значение блокировочной индуктивности в цепи питания коллектора транзисторного ГВВ. если амплитуда нап­ряжения на коллекторе  Uк = 40 В,  а ток  Iк = 1А,  рабочая частота f = 10 МГц.  Изобразить схему   транзисторного ГВВ с учетом блокировочной индуктивности Lб.

       2.48  Найти значение емкости между входом ГВВ и базой транзистора, если входное  сопротивление  Rвx = 20 Ом,  а рабочая частота  f = 10 МГц.  Отметить на схеме ГВВ эту емкость.

       2.49  Определить величины блокировочных индуктивности и емкости для схемы последовательного анодного питания ГВВ, если частота ГВВ  f = 30 МГц, выходная емкость лампы 10 пФ, Roe= 5 кОм.  Изобразить   принципиальную схему.

        2.50 Определить величины блокировочных индуктивности и емкости, а также емкость разделительного конденсатора для схемы параллельного анодного питания, если параметры ГВВ соответствуют задаче 2.49, а емкость контура составляет  50 пФ. Изобразить принципиальную схему.

        2.51 Произвести выбор блокировочного конденсатора в схеме последовательного питания управляющей сетки, если в ГВВ применяется автоматическое сеточное смещение,  f = 10 МГц, Rg = 2 кОм,  Свх = 10 пФ. Изобразить схему питания.

        2.52  Произвести выбор блокировочного конденсатора по условиям задачи 2.51 без автоматического сеточного смещения. Изобразить схему питания.

        2.53  Найти величины блокировочных индуктивности и емкости, а также  емкость разделительного конденсатора для схемы параллельного питания  управляющей сетки ГВВ при индуктивной межкаскадной связи ( Lсв = 20  мкГн ), если параметры ГВВ соответствуют задаче 2.51. Изобразить принципиальную схему.

        2.54  Решить задачу 2.53,  если применяется емкостная межкаскадная связь ( Ссв  = 500 пФ ). Изобразить схему.

        2.55  Произвести выбор блокировочных конденсаторов в цепи накала лампы, если параметры ГВВ соответствуют зада­че 2.49. Изобразить схему.

        2.56  Определить величины блокировочных индуктивностей в цепи накала в схеме с общей сеткой, если  f = 5 МГц,  а Rвx = 3 кОм. Изобразить принципиальную схему.

        2.57  Каскад мощного РПДУ с резонансной НС выполнен на тетроде ГУ-47Б.

 Определите блокировочные элементы, если диапазон рабочих частот 0,800-1,0 МГц, а Rнс = 1,0 кОм.

        2.58  Каскад мощного РПДУ с резонансной НС выполнен на тетроде ГУ-81М. Определите блокировочные элементы, если диапазон рабочих частот 0,55- 0,95 МГц, а Rнс = 0,9 кОм.