

**Практические задания к экзамену по дисциплине  
«Радиотехнические цепи и сигналы»**

1. Свободные колебания в идеальном контуре имеют амплитуду напряжения 20В, амплитуда тока 40мА и длина волны 100м. Определите индуктивность, емкость, контура, период и частоту колебаний в контуре.
2. Проверьте возможность колебательного разряда в контуре, имеющем емкость 300пф, собственную длину волны 250м, активное сопротивление 200Ом. При каком значении активного сопротивления контура наступает критическое затухание?
3. Индуктивность катушки 100мкГн, емкость 100пф, начальное напряжение на конденсаторе 100В. Определите максимальную величину тока в контуре и соответствующую ему энергию магнитного поля.
4. Частота собственных колебаний контура равна 4,5МГц, его емкость 160пф. Вычислите индуктивность, волновое сопротивление и длину волны.
5. Какой добротностью должен обладать контур, настроенный на частоту 1МГц, для пропускания полосы: 1) 2кГц; 2) 9кГц.
6. Последовательный контур приемника имеет индуктивность 120мкГн,  $Q=160$ , настроен на волну 400м, входное напряжение равно 20мВ. Определите амплитуду тока в контуре, величину емкости и активное сопротивление контура.
7. Два контура связаны индуктивно и настроены на частоту 5МГц. Коэффициент взаимной индукции 4мкГн, активное сопротивление 8 Ом. Определите сопротивление связи и величину вносимого сопротивления.
8. Коэффициент связи между контурами с внутри емкостной связью равен 0,2, емкости контуров  $C_1=C_2=40$ пф. Определите емкость конденсатора связи.
9. Фильтр нижних частот имеет полосу прозрачности от 0 до 3кГц. Сопротивление нагрузки фильтра 500Ом. Рассчитайте элементы Г-образного звена фильтра.
10. Параллельный контур второго вида имеет общую индуктивность 8 мкГн, емкость 430пф, активное сопротивление 9 Ом. Определите коэффициент включения в контур, чтобы получить входное сопротивление контура 1 кОм
11. Параллельный контур 1 вида имеет индуктивность 20мкГн, добротность 50, настроен на частоту 3МГц. Определить его входное сопротивление.
12. ФВЧ имеет частоту среза 1кГц. Чему равна индуктивность и емкость Т-образного звена, согласованного с нагрузкой 2кОм.
13. Частота свободных колебаний в идеальном контуре равна 5МГц. Определите индуктивность, волновое сопротивление, период и длину волны колебаний, если емкость конденсатора контура 60пф.
14. Параллельный контур настроен на волну 800м и имеет индуктивность 100мкГн, активное сопротивление 8 Ом. Определите эквивалентное сопротивление и добротность контура.
15. При частотной модуляции девиация равна 60кГц, частота управляющего сигнала 3кГц. Определите ширину спектра ЧМ колебаний и индекс модуляции.
16. Найдите полосу пропускания и добротность последовательного контура, если его резонансная частота 535кГц, а граничное значение частоты полосы пропускания 538кГц.
17. В последовательном контуре индуктивность 100мкГн, емкость 40пф, активное сопротивление 5 Ом. Определите полное входное сопротивление контура и характер его реактивной составляющей, если частота питающего напряжения 600кГц.
18. Параллельный контур настроен на волну 400м, имеет емкость 200пф и активное сопротивление 6 Ом. Определите ток контура и напряжение на контуре, если ток генератора равен 2мА.

19. Фильтр нижних частот имеет полосу прозрачности от 0 до 3 кГц. Сопротивление нагрузки фильтра 500 Ом. Рассчитайте элементы T-образного звена фильтра
20. В идеальном контуре индуктивность 30 мкГн, емкость 100пф происходят свободные колебания. Определите период, частоту колебаний и волновое сопротивление контура.
21. Параллельный контур настроен на волну 400м, имеет емкость 200пф и активное сопротивление 6 Ом. Определите ток контура и напряжение на контуре, если ток генератора 2мА.
22. Параллельный контур настроен в резонанс на частоту 100МГц и имеет емкость 200пф, активное сопротивление 10 Ом. Определите полосу пропускания контура.
23. Два индуктивно связанных контура настроены методом полного резонанса на частоту генератора равную 500кГц, напряжение генератора 40В, контура имеют активные сопротивления равные 20 Ом, емкость вторичного контура 100пф. Определите напряжение на выходе.
24. Параллельный контур 1 вида имеет волновое сопротивление 1кОм, активное сопротивление 5 Ом, напряжение на контуре 10В. Определите добротность контура, ток в контуре и ток генератора при резонансе.
25. Два контура связаны индуктивно и настроены на частоту 5МГц. Коэффициент взаимной индукции 4мкГн, активное сопротивление 8 Ом. Определите сопротивление связи и величину вносимого сопротивления.
26. Индуктивность последовательного контура 50мкГн, активное сопротивление 5 Ом. Определите напряжение на элементах контура и ток контура при резонансе, если напряжение генератора 4В, а частота 600кГц.
27. Параллельный контур 1 вида имеет индуктивность 20мкГн, добротность 50, настроен на частоту 3 МГц. Определите его входное сопротивление.
28. Частота собственных колебаний контура 4,5МГц, его емкость 160пф. Вычислите индуктивность, волновое сопротивление и длину волны.
29. Определите коэффициент модуляции генератора, если амплитуда тока несущей частоты 5А, а минимальное значение тока при модуляции 2А
30. Передатчик работает на частоте 5МГц и модулирован по амплитуде напряжением с частотой 6кГц. Определите частоты и амплитуды боковых частот, если коэффициент модуляции 0,8, а амплитуда тока в режиме несущей 10мА .
31. Передатчик модулирован по амплитуде сигналом, имеющим спектр от 10 до 12000 Гц, определите ширину спектра занимаемого этим передатчиком.
32. Передатчик работает на волне 300 метров. Максимальная частота модуляции 8кГц. Определите несущие частоты соседних передатчиков, работающих в таком же режиме без взаимных помех. Нарисуйте спектр частот.
33. Определите коэффициент модуляции и амплитуду напряжения несущей частоты, если максимальное значение напряжения при модуляции 16В, а минимальное 4В. Приведите временные диаграммы с обозначением условий задачи.
34. Два передатчика работают на волнах 300 метров и 250 метров, модулированы спектром от 20 до 12000 Гц. Постройте спектры передатчиков и определите наличие взаимных помех.

ФГОУ СПО «Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»  
Рассмотрено ЦМК  
«Радиотехнических дисциплин»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Зам. директора по учебной работе  
Д.В. Колесников  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009г.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»  
специальность 210306**

1. Модуляция, как способ передачи информации. Временные диаграммы АМ колебаний. Уравнение АМ колебания, коэффициент модуляции.
2. Спектр АМ колебаний при модуляции одной частотой и сложным сигналом. Понятие ширины спектра.
3. Частотная модуляция. Определение, уравнение ЧМ колебаний, индекс частотной модуляции, ширина спектра ЧМ сигнала.
4. Структурная схема канала радио связи. Деление радиоволн на диапазоны.
5. Получение свободных колебаний в идеальном контуре, их параметры.
6. Свободные колебания в реальном контуре, условие их возникновения, свойства свободных колебаний в реальном контуре.
7. Зависимость сопротивления реактивных элементов контура от частоты.
8. Вынужденные колебания в последовательном контуре (ПСК). Векторные диаграммы работы контура. Резонанс, его свойства.
9. Зависимость полного входного сопротивления ПСК от частоты.
10. Фазо - частотная характеристика последовательного контура.
11. Понятие абсолютной, относительной и обобщенной расстройки. Резонансные кривые тока ПСК в абсолютном масштабе. Уравнение резонансной кривой тока. Сравнение контуров.
12. Резонансные кривые тока ПСК в относительном масштабе. Уравнение резонансной кривой тока. Сравнение контуров
13. Зависимость напряжения на элементах ПСК от частоты в абсолютном масштабе. Резонанс напряжения, его свойства.
14. Полоса пропускания ПСК. Способы регулировки полосы пропускания.
15. Вынужденные колебания в параллельном контуре (ПРК). Зависимость тока через катушку, конденсатор и тока генератора от частоты.
16. Зависимость полного входного сопротивления ПРК от частоты.
17. Резонанс в ПРК. Ток индуктивной, емкостной ветвей и ток контура их зависимость от частоты.
18. Фазо - частотная характеристика параллельного контура.
19. Векторные диаграммы работы параллельного контура при его настройке конденсатором.
20. Зависимость  $I_{ген}$  от частоты при различных значениях  $R_i$ . Полоса пропускания ПРК по току.
21. Зависимость напряжения на контуре от частоты при различных значениях  $R_i$ . Полоса пропускания ПРК по напряжению.
22. Избирательность одиночного контура, ее связь с полосой пропускания. Количественная оценка избирательности.
23. Способы регулировки полосы пропускания ПРК. Понятие эквивалентной добротности. Связь между шунтом и добавочным сопротивлением.
24. ПРК II вида. Параметры, зависимость входного сопротивления контура от частоты. Применение.
25. ПРК III вида. Параметры, зависимость входного сопротивления контура от частоты. Применение.

26. ПРК IV вида. Параметры, зависимость входного сопротивления контура от частоты. Применение.
27. Виды связанных контуров. Схемы, коэффициент связи.
28. Анализ физических процессов в связанных контурах при резонансе. Понятие вносимого сопротивления. Зависимость вносимого сопротивления от частоты и коэффициента связи
29. Анализ физических процессов в связанных контурах при расстройке. Понятие вносимого реактивного сопротивления. Зависимость вносимого реактивного сопротивления от частоты и коэффициента связи .
30. Эквивалентный первичный контур с учетом влияния вторичного контура, значения  $R_{вх}$   $X_{вх}$   $Z_{вх}$ .
31. Зависимость резонансных токов первичного и вторичного контура от  $K_{св}$ . без шунта и с шунтом во вторичном контуре.
32. Настройка связанных контуров методом полного и сложного резонанса.
33. Настройка связанных контуров методом первого и второго частного резонанса.
34. Сложный резонанс в системе связанных контуров. Частота связи.
35. Резонансные кривые тока первичного контура при различных коэффициентах связи
36. Резонансные кривые тока вторичного контура при различных коэффициентах связи
37. Полоса пропускания в системе связанных контуров. Способы ее регулировки.
38. Избирательность связанных контуров. Применение СВК.
39. LC – фильтры нижних частот. Схемы, параметры, согласование звеньев и нагрузки.
40. LC – фильтры верхних частот. Схемы, параметры, согласование звеньев и нагрузки.
41. Заградительные LC – фильтры. Схемы, параметры, настройка.
42. Полосовые LC – фильтры. Схемы, параметры, настройка.
43. Фильтры типа «m», кварцевые фильтры. Схемы, параметры, применение.
44. Длинные линии как цепи с распределенными параметрами: эквивалентная электрическая схема, первичные и вторичные параметры.
45. Структура электромагнитного поля в двухпроводной длинной линии. Вектор Умова – Пойнтинга.
46. Режим бегущей волны. Свойства бегущих волн в идеальной и реальной длинной линии.
47. Режимы стоячих волн. Получение стоячих волн напряжения и тока в разомкнутой линии. Свойства стоячих волн, коэффициент отражения( $\rho$ ), коэффициент бегущей волны( $K_{бв}$ ), коэффициент стоячей волны( $K_{св}$ ).
48. Уравнение стоячих волн напряжения, тока и сопротивления в разомкнутой линии, графики их распределения вдоль линии.
49. Уравнение стоячих волн напряжения, тока и сопротивления в короткозамкнутой линии, графики их распределения вдоль линии.
50. Линия, нагруженная на реактивность. Возможность замены отрезка длинной линии конденсатором или катушкой. Графики распределения сопротивления вдоль линии.
51. Режим смешанных волн. Значения  $K_{бв}$ .,  $K_{св}$ .,  $\rho$ . Графики распределения напряжения, тока и сопротивления вдоль линии .
52. Процесс передачи энергии по волноводу. Понятие критической длины волны, групповой и фазовой скоростей.
53. Типы волн в волноводах. Возбуждение волноводов.
54. Объемные резонаторы. Назначение, классификация, параметры; способы возбуждения, достоинства и недостатки. Применения.
55. Классификация радиотехнических цепей. Определения, характеристики и параметры. Примеры.
56. Методы гармонического анализа.
57. Преобразование и умножение частоты в нелинейных цепях.
58. Способы формирования амплитудно-модулированных сигналов в нелинейных цепях. Простейшие схемы модуляторов.
59. Детектирование АМ-сигналов в нелинейных цепях, графический анализ. Схема детектора.
60. Параметрические электрические цепи, их применение.

Тема: «Расчет элементов и параметров колебательных контуров»

### ВАРИАНТ № 1

1. Собственная частота колебательного контура  $3540\text{кГц}$ , индуктивность  $36\text{мкГн}$ , активное сопротивление  $8\text{ Ом}$ . Определить добротность контура и логарифмический декремент затухания.
2. Последовательный колебательный контур имеет индуктивность  $143\text{мкГн}$ , емкость  $750\text{ пф}$ , активное сопротивление  $12\text{ Ом}$ . Определить полное входное сопротивление контура и его характер, если частота генератора, подключенного к контуру,  $500\text{кГц}$ .
3. Эквивалентное сопротивление параллельного контура  $15\text{кОм}$ , активное сопротивление  $6\text{ Ом}$  индуктивность  $36\text{мкГн}$ ,

### ВАРИАНТ № 2

1. Контур имеет индуктивность  $25\text{мкГн}$ , активное сопротивление  $10\text{ Ом}$ , добротность  $50$ . Определить ёмкость контура.
2. Последовательный колебательный контур имеет индуктивность  $36\text{мкГн}$ , активное сопротивление  $10\text{ Ом}$ , емкость  $144\text{пф}$ . Определить напряжение на элементах контура при резонансе, если амплитуда э.д.с. генератора  $5\text{в}$ .
3. Каким должно быть эквивалентное сопротивление параллельного контура, чтобы получить на нём  $40\text{в}$ , если амплитуда э.д.с. генератора  $50\text{в}$ , внутреннее сопротивление генератора  $10\text{ кОм}$ .

### ВАРИАНТ № 3

1. Реальный контур имеет индуктивность  $25\text{мкГн}$ , активное сопротивление  $5\text{ Ом}$ , емкость  $400\text{пф}$ . Определить добротность контура.
2. Последовательный колебательный контур имеет добротность  $125$ , волновое сопротивление  $1000\text{ Ом}$ . Определить ток в контуре при резонансе, если амплитуда э.д.с. генератора  $1\text{в}$ .
3. Параметры параллельного контура: индуктивность  $12\text{мкГн}$ , активное сопротивление  $18\text{ Ом}$ , емкость  $58\text{пф}$ . Определить ток генератора и напряжение на контуре, если э.д.с. генератора  $43\text{в}$ , а внутреннее сопротивление  $10\text{ кОм}$ .

#### ВАРИАНТ № 4

1. Реальный контур имеет собственную длину волны 300м, емкость 400пф, добротность 50. Определить активное сопротивление потерь.
2. Напряжение на ёмкости последовательного колебательного контура при резонансе 200в. Определить ток в контуре, если его добротность 50, сопротивление потерь 10 Ом.
3. Параллельный контур имеет индуктивность 100мкГн, активное сопротивление 7 Ом, настроен на волну 300м. Определить ток генератора, если ток в контуре 240мА. Внутренним сопротивлением генератора пренебречь.

#### ВАРИАНТ № 5

1. Определить длину волны свободных колебаний в контуре, если известно, что конденсатор перезаряжается за 5мкс.
2. Напряжение на элементах последовательного колебательного контура при резонансе 250в, напряжение на генераторе 5в. Определить активное сопротивление потерь, если волновое сопротивление контура 800 Ом.
3. Параллельный контур настроен на волну 100м, его емкость 150пф, активное сопротивление 3,5 Ом. Определить напряжение на контуре, если ток генератора 5мА. Внутренним сопротивлением генератора пренебречь.

#### ВАРИАНТ № 6

1. Реальный контур имеет собственную длину волны 250м, емкость 200пф, активное сопротивление потерь 2 Ом. Определить добротность контура и логарифмический декремент затухания.
2. При настройке последовательного колебательного контура в резонанс с частотой генератора 6МГц напряжение на индуктивности возросло до 150в. Определить ток в контуре, если его ёмкость 200пф.
3. Параллельный контур имеет индуктивность 3мкГн, ёмкость 108пф подключен к генератору с частотой 9 МГц. Определить характер реактивного сопротивления контура.

Тема: «Расчет элементов и параметров колебательных контуров»

ВАРИАНТ № 7

1. Параметры контура: индуктивность  $16\text{ мкГн}$ , емкость  $400\text{ пф}$ .  
Определить начальную амплитуду переменного тока, если конденсатор заряжен до напряжения  $500\text{ в}$ .
2. К последовательному контуру подключен генератор с частотой  $75\text{ МГц}$ , при этом ток в контуре  $6\text{ ма}$ , напряжение на индуктивности  $14,5\text{ в}$ , на емкости  $2,5\text{ в}$ . Определить собственную частоту и волновое сопротивление контура.
3. Параллельный контур второго вида имеет общую индуктивность  $10\text{ мГн}$ , емкость  $400\text{ пф}$ , активное сопротивление  $5\text{ Ом}$ . Определить собственную длину волны, индуктивности в ветвях и коэффициент включения, если сопротивление контура второго вида при резонансе  $1000\text{ кОм}$ .

Тема: «Расчет элементов и параметров колебательных контуров»

ВАРИАНТ № 8

1. Длина волны свободных колебаний в контуре  $300\text{ м}$ , волновое сопротивление  $628\text{ Ом}$ . Определить индуктивность и емкость контура.
2. Какое активное сопротивление должен иметь контур, чтобы пропустить полосу частот  $10\text{ кГц}$ , если индуктивность контура  $20\text{ мкГн}$ .
3. Входное сопротивление контура третьего вида при резонансе  $12\text{ кОм}$ , а контура первого вида  $20\text{ кОм}$ , общая емкость контура  $30\text{ пф}$ , индуктивность  $50\text{ мкГн}$ . Определить

Рассмотрено ЦМК  
«Радиотехнических дисциплин»  
Протокол №  
Председатель Е.С.Кравченко

Варианты обязательной контрольной работы по дисциплине  
«Радиотехнические цепи и сигналы» спец. 090108

1 вариант

1. Последовательный колебательный контур. АЧХ и ФЧХ полного входного сопротивления.
2. Избирательность, определение, расчет, ее сравнительная оценка в одиночных и связанных контурах.
3. ФНЧ и ФВЧ. Построение схем, их достоинства и недостатки, параметры.

2 вариант

1. Параллельный колебательный контур. АЧХ и ФЧХ полного входного сопротивления.
2. Резонансные кривые напряжения на вторичном контуре при различных коэффициентах связи. Полоса пропускания, способы ее регулировки.
3. Полосовые и режекторные фильтры. Построение схем, способы настройки.

3 вариант

1. Свойства резонанса в последовательном и параллельном колебательных контурах.
2. Виды связанных контуров, коэффициенты связи.
3. Линии передачи, эквивалентная электрическая схема, первичные и вторичные параметры.

4 вариант

1. Возникновение свободных колебаний в реальном контуре, их параметры
2. Сравнительная оценка последовательных контуров по резонансным кривым тока.
3. Виды параллельных колебательных контуров, их применение.

5 вариант

1. Полоса пропускания одиночных контуров, ее определение и способы увеличения.
2. Сложный резонанс в системе связанных контуров, условия возникновения, частоты связи.
3. Режимы работы линий передач. Свойства бегущих волн.



