

**Вопросы для подготовки к экзамену по курсу  
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ» часть II  
для групп 4О-201С, 4О-202С, 4О-203С, 4О-205С, 206С, 207С  
в 2018/19 учебном году**

**АНАЛИЗ ЦЕПЕЙ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКОМ КОЛЕБАНИИ**

1. Гармоническое колебание и его математическая модель, метод комплексных амплитуд. Операции над гармоническими сигналами. Векторные диаграммы.
2. Реактивные элементы цепи, напряжение, ток, мощность при гармоническом колебании.
3. Метод комплексных амплитуд: эквивалентная схема цепи, представление источников, сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей, напряжений и токов в цепи.
4. Обобщение методов анализа резистивных цепей на линейные цепи при гармоническом колебании. Привести пример расчёта цепи первого порядка.
5. Комплексная частотная характеристика цепи. Привести примеры расчёта частотной характеристики цепей первого порядка, содержащих ёмкость и индуктивность. Построить АЧХ и ФЧХ цепей и определить внешние характеристики цепи (коэффициент передачи, граничная частота).
6. Комплексная частотная характеристика цепи. Привести примеры расчёта частотной характеристики цепи второго порядка. Построить АЧХ и ФЧХ цепи и определить её внешние характеристики: коэффициент усиления, полоса пропускания и добротность
7. Векторные диаграммы токов и напряжений в разветвлённых цепях при гармоническом колебании.
8. Комплексное сопротивление заданных участков линейной цепи: относительно источника, между заданными узлами, со стороны нагрузки.
9. Определение мощности цепи при гармоническом колебании: мгновенная мощность, полная комплексная мощность, средняя мощность, колебательная мощность, действующее значение напряжения и тока при гармоническом колебании.
10. Согласование комплексного сопротивления источника и нагрузки для максимальной передачи средней мощности в нагрузку.
11. Определить и построить частотную характеристику цепи второго порядка с действительными полюсами.
12. Определить и построить логарифмическую амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики цепи второго порядка с действительными полюсами.

**РЕЗОНАНСНЫЙ КОНТУР ПРИ ГАРМОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

13. Определить внешние характеристики (резонансная частота, добротность, полоса пропускания) резонансного контура (последовательного, параллельного, общего вида).
14. Определить и построить частотную характеристику последовательного резонансного контура, задаваемую как отношение напряжения на реактивном элементе к напряжению источника.
15. Определить и построить частотную характеристику параллельного резонансного контура, задаваемую как отношение тока через реактивный элемент к току источника.
16. Определить и построить частотную характеристику резонансного контура общего вида, задаваемую как отношение тока на сопротивлении к току источника.

17. Определить и построить зависимость модуля и аргумента комплексного сопротивления резонансного контура от частоты.
18. Провести анализ резонансного контура на разных частотах (вблизи резонанса, нуля, бесконечности) с помощью эквивалентных схем.
19. Показать, что частотная характеристика резонансного контура обладает геометрической симметрией вблизи резонансной частоты.
20. Проанализировать частотную характеристику резонансного контура в зависимости от величины сопротивления.
21. Проанализировать частотную характеристику резонансного контура в зависимости от величины ёмкости или индуктивности.
22. Рассмотреть соотношения мощности в резонансном контуре на резонансной частоте, определить отношение колебательной мощности ёмкости и индуктивности к средней мощности сопротивления.
23. Построить векторные диаграммы токов и напряжений в резонансном контуре на разных частотах, проверить выполнение законов Кирхгофа.

### ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИМПУЛЬСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

24. Определить и построить свёртки различных сигналов: двух прямоугольных импульсов, двух треугольных импульсов, экспоненты и прямоугольника, двух экспонент, ступенчатой функции и прямоугольника.
25. С помощью импульсной характеристики определить реакцию цепи первого порядка при скачкообразном (импульсном) изменении напряжения (тока) источника.
26. Определить и построить реакцию цепи второго порядка с действительными полюсами на короткое входное воздействие в виде прямоугольного импульса.
27. Определить и построить реакцию цепи второго порядка с комплексными полюсами на входное воздействие в виде прямоугольного импульса.
28. Определить реакцию цепи на заданное входное воздействие при наличии  $\delta$ -функции в импульсной характеристике.
29. Определить переходную характеристику линейной цепи, найти внешние характеристики цепи по её переходной характеристике.
30. Определить импульсную и переходную характеристики линейной цепи с действительными полюсами, найти собственные частоты и коэффициент усиления, определить реакцию на прямоугольный входной сигнал.
31. Провести оценку влияния диаграммы нулей и полюсов на форму частотной характеристики и импульсную характеристику линейной цепи с комплексными полюсами.

### СПЕКТР ПЕРИОДИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ

32. Разложение периодического колебания в ряд Фурье, определение и физический смысл коэффициентов ряда Фурье.
33. Формы представления спектра периодического колебания: комплексная, амплитудно-фазовая, квадратурная.
34. Спектр последовательности прямоугольных импульсов.
35. Определение периодического колебания по его спектру.
36. Спектр периодического колебания на выходе линейной цепи первого порядка.
37. Определить периодическое колебание на выходе линейной цепи первого порядка при воздействии в виде прямоугольного колебания (меандра).

## ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКИ И ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ

38. По заданной системе с обратной связью определить системную функцию, функцию ошибки, петлевую функцию и фактор обратной связи.
39. Определить условие положительности и отрицательности обратной связи.
40. По заданной системе с обратной связью оценить влияние обратной связи на стабильность коэффициента передачи системы.
41. По заданной системе с обратной связью оценить влияние обратной связи на частотную характеристику системы.
42. По заданной системе с обратной связью оценить влияние обратной связи на импульсную характеристику системы.
43. Провести оценку влияния отрицательной обратной связи на форму частотной характеристики (диаграмму нулей и полюсов, импульсную характеристику) системы второго порядка с действительными полюсами (апериодического усилителя).
44. Определить систему параметров ( $y$ -параметры,  $z$ -параметры,  $h$ -параметры) четырёхполюсника и провести пересчёт параметров из одной системы в другую.
45. Изобразить эквивалентную схему четырёхполюсника в заданной системе параметров ( $y$ ,  $z$  или  $h$ ) и рассчитать по ней входное, выходное сопротивление (коэффициент передачи по напряжению и току) при подключении на вход источника тока (напряжения) и нагрузки на выход.