

Вопросы для подготовки к экзамену по курсу «Основы радиотехники» для групп М4О-210Б, М4О-211Б и М4О-214Б

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИГНАЛОВ

1. Определить спектр заданного импульсного сигнала (пачка прямоугольных импульсов, несколько δ -функций, трапеция, экспонента, треугольный импульс и т.п.) и изобразить его модуль.

2. Привести примеры использования свойств преобразования Фурье (линейность, задержка, умножение на комплексную экспоненту, дифференцирование, интегрирование, перемножение сигналов, дуальность частоты и времени, умножение на t , свертка) для нахождения спектров конкретных сигналов.

3. Определить энергетический спектр заданного импульсного сигнала.

4. Определить спектр периодического сигнала (меандр, выпрямленная синусоида, парные прямоугольные импульсы, пилообразный, треугольный, последовательность δ -функций).

5. Перейти от одной формы представления спектра периодического сигнала к другой (амплитудно-фазовая, квадратурная, комплексная) на примере сигнала в виде суммы нескольких гармоник.

6. Определить среднюю мощность конкретного периодического сигнала с учетом теоремы Парсеваля (экспоненциальный периодический сигнал, последовательность треугольных импульсов, последовательность прямоугольных импульсов, сумма гармоник).

РАДИОСИГНАЛЫ С АМПЛИТУДНОЙ, КВАДРАТУРНОЙ И УГЛОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

7. Определить спектр радиосигнала с амплитудной модуляцией (АМ) для различных модулирующих сигналов (гармонический, прямоугольный, треугольный).

8. На конкретных примерах пояснить разницу между классической АМ, балансной АМ (БМ) и однополосной АМ, определить среднюю мощность АМ радиосигнала и его отдельных гармоник.

9. Сигналы с угловой модуляцией. Показать связь между мгновенной частотой и фазой для конкретных модулирующих сигналов (гармонический, прямоугольный, треугольный).

10. Определить спектр тонально модулированного ФМ и ЧМ радиосигнала, найти индекс модуляции, девиацию частоты и ширину спектра в зависимости от частоты и амплитуды модулирующего сигнала.

11. Преобразование Гильберта в частотной и временной области для гармонических колебаний.

12. Аналитический сигнал и его спектр для однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

13. Комплексная огибающая и её спектр для однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

14. Определить и построить спектр квадратурно-модулированного радиосигнала, модулированного двумя разными сигналами с заданными спектрами.

15. Демодуляция квадратурно-модулированного радиосигнала, модулированного двумя разными сигналами с заданными спектрами.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ И ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

16. Идеальная дискретизация аналогового сигнала последовательностью δ -функций. Выбор интервала дискретизации.

17. Определить спектр дискретного синусоидального сигнала с постоянной составляющей, прямоугольного импульса и экспоненциального сигнала.

18. Восстановление аналогового сигнала из дискретного с помощью идеального фильтра на примере дискретного синусоидального сигнала, синусоидального сигнала с постоянной составляющей, экспоненциального сигнала.

19. Теорема отсчетов (Котельникова) и ее применение для дискретизации и восстановления сигналов.

20. Прямое и обратное дискретное по времени преобразование Фурье (ДВПФ) на примере прямоугольного и экспоненциального дискретного сигнала.

21. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье (ДПФ) на примере периодических дискретных сигналов экспоненциальной и прямоугольной формы.

22. Z-преобразование для цифровых сигналов и его связь с ДВПФ на примере односторонней дискретной экспоненты и прямоугольного цифрового сигнала.

23. Свойства Z-преобразования: линейность, задержка, опережающий сдвиг, умножение на экспоненту.

24. Обратное Z-преобразование: правильные и неправильные дроби, нахождение вычетов, диаграмма полюсов и нулей.

25. Линейная дискретная свертка на примере двух разных односторонних дискретных экспонент, односторонней дискретной экспоненты и дискретного прямоугольного импульса.

ЦИФРОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

26. Трансверсальная (КИХ) структура фильтра: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

27. Определение сигнала на выходе КИХ-фильтра во временной и частотной областях.

28. Рекурсивная (БИХ) структура фильтра: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

29. Определение периодического дискретного сигнала на выходе цифрового КИХ, БИХ и канонического фильтра во временной и частотной областях.

30. Каноническая структура фильтра общего вида: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

31. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура методом билинейного преобразования.

32. Синтез цифрового фильтра, инвариантного по отношению к импульсной характеристике аналогового прототипа интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура.

33. Синтез цифровых фильтров по желаемой частотной характеристике аналогового фильтра.

34. Определение сигнала на выходе цифрового фильтра во временной и частотной областях.