

Учебная программа

Дисциплины «Защита информационных радиосистем от помех»

Автор программы Орлов И.Я.

Содержание разделов дисциплины

1. Современная электромагнитная обстановка

Цели и задачи курса. Излучения передатчиков. Основные типы помех радиоприему. Виды сигнально-помеховых ситуаций. Сигнально-помеховая ситуация в сотовых системах связи.

2. Нелинейные и нестационарные эффекты, сопровождающие воздействие помех на РПУ

Последствие импульсных помех в видеоусилителе (ВУ). Одновременное детектирование сигнала и помехи. Потеря чувствительности и последствие частотно-избирательного усилителя. Последствие в частотно-избирательном усилителе, перегруженном импульсной помехой. Преобразовательные свойства полупроводникового диода. Характеристики обнаружения импульсных измерительных систем при воздействии импульсных помех. Эффекты нелинейного взаимодействия сигнала и внеполосной помехи. Блокирование приемной системы потоком случайных импульсных помех. Время восстановления коэффициента усиления РПУ с учетом перегрузки усилительных каскадов.

3. Основные методы защиты радиосистем от помех

Пространственная селекция. Поляризационная селекция. Компенсация радиопомех. Бланкирование помех, принятых по боковым лепесткам. Некогерентная компенсация помех. Когерентный метод компенсации помех. Частотная и фазовая селекция. Изменение рабочей частоты РЭС. Использование системы автоматического слежения за частотой (АСЧ) для защиты от помех. Использование частотной селекции в широкополосных системах связи. Синхронный детектор как инструмент частотной селекции. Амплитудная селекция. Селекция сигналов при ограничении их снизу. Селекция импульсов по уровню (бланкирование). Использование накопления сигнала. Амплитудно-частотная селекция. Система ШОУ (широкая – ограничитель – узкая). Система ШПУ (широкая – прерыватель – узкая). Селекция помехи ШОР (широкая – ограничитель – режекция). Временная селекция. Селекция импульсов по временному положению. Селекция импульсов по частоте повторения. Селекция импульсов по длительности. Структурная селекция в системах с расширением спектра. Ослабление влияния узкополосной помехи. Подавление широкополосной помехи. Многостанционный доступ на основе кодового разделения каналов (МДКРК): системы с прямым расширением спектра и перестройкой рабочей частоты. Проблемы помех, создаваемых близкорасположенными и удаленными пользователями в системах с прямым расширением спектра. Характеристики систем с перестройкой рабочей частоты при воздействии помех. Адаптивные методы защиты от помех. Механизм адаптации в условиях априорной неопределенности распределения помех в диапазоне возможных значений измеряемого параметра. Некоторые примеры технических использований принципа адаптации. Методы предотвращения перегрузки РПУ и расширения динамического диапазона. Применение АРУ для борьбы с перегрузками приемного тракта. Применение логарифмических усилителей (ЛУ). Некоторые возможности использования комбинационных составляющих для выделения сигналов на фоне мощных помех.

4. Основные методы защиты радиоустройств от внутренних радиопомех

Уменьшение связи между электрическими проводниками. Заземление. Экранирование и фильтрация

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Защита от радиопомех / Ред. М.В. Максимов. – Советское радио, 1976. 496 с.
2. Петровский В.И., Седельников Ю.Е. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. – М.: Радио и связь, 1986. 215 с.

3. Цветнов В.В., Демин В.П., Куприянов А.И. Радиоэлектронная борьба: радиомаскировка и помехозащита. – М.: Изд-во МАИ, 1999. 240 с.
 4. Орлов И.Я. Защита информационных радиосистем от помех. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, уч. пособие, 2006. 200 с.
- б) дополнительная литература:
1. Информационные технологии в радиотехнических системах / Ред. И.Б. Федоров. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. 671 с.
 2. Скляр Б. Цифровая связь. — М., СПб., Киев: Изд-во «Вильямс», 2003. 1098 с.
 3. Феер К. Беспроводная цифровая связь. — М.: Радио и связь, 2000. 519 с.
 4. Харкевич А.А. Борьба с помехами. — М.: Наука, 1965. 275 с.
 5. Зюко А.Г., Фалько А.И. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации. – М.: Радио и связь, 1985. 272 с.

Вопросы для контроля

1. Виды сигнально-помеховых ситуаций
2. Последствие импульсных помех в видеоусилителе (ВУ)
3. Потеря чувствительности и последствие частотно-избирательного усилителя
4. Блокирование приемной системы потоком случайных импульсных помех
5. Пространственная селекция
6. Поляризационная селекция
7. Компенсация радиопомех
8. Частотная и фазовая селекция
9. Амплитудная селекция
10. Амплитудно-частотная селекция
11. Временная селекция
12. Структурная селекция в системах с расширением спектра
13. Адаптивные методы защиты от помех
14. Некоторые возможности использования комбинационных составляющих для выделения сигналов на фоне мощных помех
15. Уменьшение связи между электрическими проводниками
16. Заземление
17. Экранирование и фильтрация

1. Излучения передатчиков
2. Основные типы помех радиоприему
3. Виды сигнально-помеховых ситуаций
4. Сигнально-помеховая ситуация в сотовых системах связи
5. Некоторые особенности прямого прохождения и внеполосного воздействия в РПУ
6. Последствие импульсных помех в видеоусилителе (ВУ)
7. Одновременное детектирование сигнала и помехи
8. Потеря чувствительности и последствие частотно-избирательного усилителя
9. Последствие в частотно-избирательном усилителе, перегруженном импульсной помехой
10. Преобразовательные свойства полупроводникового диода
11. Характеристики обнаружения импульсных измерительных систем при воздействии импульсных помех
12. Эффекты нелинейного взаимодействия сигнала и внеполосной помехи
13. Блокирование приемной системы потоком случайных импульсных помех
14. Время восстановления коэффициента усиления РПУ с учетом перегрузки усилительных каскадов
15. Пространственная селекция
16. Поляризационная селекция
17. Компенсация радиопомех
18. Бланкирование помех, принятых по боковым лепесткам
19. Некогерентная компенсация помех
20. Когерентный метод компенсации помех
21. Частотная и фазовая селекция
22. Изменение рабочей частоты РЭС
23. Использование системы автоматического слежения за частотой (АСЧ) для защиты от помех
24. Использование частотной селекции в широкополосных системах связи
25. Синхронный детектор как инструмент частотной селекции
26. Амплитудная селекция
27. Селекция сигналов при ограничении их снизу
28. Селекция импульсов по уровню (бланкирование)
29. Использование накопления сигнала
30. Амплитудно-частотная селекция
31. Система ШОУ (широкая – ограничитель – узкая)
32. Система ШПУ (широкая – прерыватель – узкая)
33. Селекция помехи ШОР (широкая – ограничитель – режекция)
34. Временная селекция
35. Селекция импульсов по временному положению
36. Селекция импульсов по частоте повторения
37. Селекция импульсов по длительности
38. Структурная селекция в системах с расширением спектра
39. Ослабление влияния узкополосной помехи
40. Подавление широкополосной помехи
41. Многостанционный доступ на основе кодового разделения каналов (МДКРК): системы с прямым расширением спектра и перестройкой рабочей частоты
42. Проблемы помех, создаваемых близкорасположенными и удаленными пользователями в системах с прямым расширением спектра
43. Характеристики систем с перестройкой рабочей частоты при воздействии помех
44. Адаптивные методы защиты от помех
45. Механизм адаптации в условиях априорной неопределенности распределения помех в диапазоне возможных значений измеряемого параметра
46. Некоторые примеры технических использований принципа адаптации
47. Методы предотвращения перегрузки РПУ и расширения динамического диапазона
48. Применение АРУ для борьбы с перегрузками приемного тракта
49. Применение логарифмических усилителей (ЛУ)
50. Некоторые возможности использования комбинационных составляющих для выделения сигналов на фоне мощных помех
51. Уменьшение связи между электрическими проводниками
52. Заземление
53. Экранирование и фильтрация