

	Раздел 1.				
1.1	Введение. Основные параметры приемных устройств. /Тема/	7	0		
1.2	Параметры и характеристики приемных устройств. Структурные схемы, работа приемника в диапазоне частот. /Лек/	7	10	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.3	Свойства приемных устройств /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.4	Параметры и характеристики приемных устройств /ИКР/	7	0,35	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.5	Параметры и характеристики приемных устройств /Кнс/	7	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.6	Принципы функционирования элементов приемных устройств и основные параметры /Тема/	7	0		
1.7	Входные цепи. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Ограничители амплитуды. Детекторы. /Лек/	7	14	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.8	Принципиальные схемы структурных элементов радиоприемных устройств. /Ср/	7	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.9	Исследование входных цепей /Лаб/	7	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
1.10	Исследование резонансного усилителя радиочастоты /Лаб/	7	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
1.11	Изучение преобразователей частоты /Лаб/	7	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
1.12	Изучение детекторов амплитудно-модулированных сигналов /Лаб/	7	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
1.13	Регулировки в приемниках различного назначения /Тема/	7	0		
1.14	Автоматическая регулировка усиления и автоподстройка частоты /Лек/	7	8	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.15	Приемники сигналов различного вида /Ср/	7	3,3	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2
1.16	/Экзамен/	7	44,35	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПК-1 Способен обеспечить реализацию требований технического задания на проектирование и осуществлять технологическое управление процессом создания радиоэлектронных систем и комплексов

ПК-1.1 Выполняет анализ требований технического задания для разработки функциональных узлов радиоэлектронных систем и комплексов

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Определение радиоприемного устройства и его место в структуре передачи информации. Классификация радиоприемных устройств.
2. Структурные схемы радиоприемных устройств. Достоинства и недостатки.
3. Параметры и характеристики приемных устройств. Чувствительность, избирательность, динамических диапазон сигналов, устойчивость приема, электромагнитная совместимость
4. Частотная избирательность радиоприемных устройств. Формирование избирательности.
5. Супергетеродин. Схема, основные структурные элементы и их назначение.
6. Многосигнальная избирательность. Интермодуляционные искажения.
7. Работа приемников в диапазоне частот. Методы перестройки.
8. Входные цепи приемных устройств. Схемы, виды связи, основные параметры.
9. Анализ входных цепей с внешней емкостной связью.
10. Анализ входных цепей с настроенными антеннами
11. Анализ входных цепей с трансформаторной связью
12. Анализ входных цепей с внутриемкостной связью.
13. Усилитель радиочастоты. Классификация. Основные параметры усилителя.
14. Анализ усилителя радиочастоты с точки зрения оптимизации коэффициентов включения.
15. Устойчивость усилителей к самовозбуждению. Помехоустойчивость радиоприемного устройства.
16. Методы повышения устойчивости усилителей.
17. Расчет коэффициента шума радиоприемного устройства.
18. Полосовые усилители радиочастоты.
19. Преобразователи радиочастоты. Основные параметры.
20. Принцип преобразования частоты на нелинейных проходных характеристиках.
21. Прямое и обратное преобразование частоты.
22. Побочные каналы приема. Виды, причины появления, методы борьбы.
23. Однотактные преобразователи частоты.
24. Балансные преобразователи частоты.
25. Ограничители амплитуды. Основные параметры.
26. Диодные ограничители амплитуды.
27. Транзисторные ограничители амплитуды.
28. Амплитудные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация. Детектор сильных сигналов.
29. Амплитудные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация. Детектор слабых сигналов.
30. Диодные детекторы амплитуды. Искажения сигнала.
31. Структурные схемы амплитудных детекторов.
32. Фазовые детекторы. Схемы, основные параметры, классификация.
33. Фазовый детектор векторномерного типа.
34. Частотные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация.
35. Частотно-амплитудный детектор.
36. Частотно-фазовый детектор.
37. Автоматическая регулировка усиления. Классификация. Структурная схема.
38. Анализ систем АРУ. АРУ прямого действия. Статический режим.
39. Анализ систем АРУ. АРУ обратного действия. Статический режим.
40. Анализ систем АРУ. АРУ обратного действия. Динамический режим.
41. Частотная автоподстройка частоты. Классификация, параметры, анализ режимов.
42. Частотная автоподстройка частоты. Анализ режимов работы.
43. Фазовая автоподстройка частоты. Динамический режим работы.

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

Работа 1 Исследование входных цепей

1. Назначение входных цепей. Классификация. Требования, предъявляемые к входным цепям.
2. Схемы входных цепей, работающих с ненастроенными антеннами.
3. Зависимость резонансного коэффициента передачи от частоты для различных схем входных цепей, работающих с ненастроенными антеннами.
4. Из каких соображений выбирается связь контура входной цепи с антенной?
5. Способы настройки контура входной цепи: с помощью конденсатора переменной емкости, переменной индуктивности или варикапа. Преимущества и недостатки каждого способа.
6. Что такое зеркальный канал? В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) сложнее обеспечить в супергетеродинном приемнике высокую избирательность по зеркальному каналу (при одинаковой добротности контуров)?
7. В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) сложнее обеспечить избирательность супергетеродинного приемника по каналу прямого прохождения (при $f_{пр1} = 465$ кГц, $f_{пр2} = 110$ кГц)?
8. Особенности входных цепей, работающих от настроенных антенн.
9. Как резонансный коэффициент передачи входной цепи, работающей с настроенной антенной, зависит от коэффициента включения антенны в контур входной цепи?
10. Как от коэффициента включения зависит полоса пропускания входной цепи?
11. Способы увеличения избирательности супергетеродинного приемника по побочным каналам приема (зеркальному и прямого прохождения).
12. Из каких соображений выбираются эквивалентная добротность и полоса пропускания контура входной цепи?
13. Как выполняются контуры входных цепей УКВ и СВЧ диапазонов?

14. Что такое линейные искажения? Чем объясняется их появление во входной цепи?
15. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи с индуктивной связью в случае удлиненной антенны? Перестройка контура осуществляется конденсатором переменной емкости.
16. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи в случае внутримкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется переменной индуктивностью.
17. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи при внешнемкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется конденсатором переменной емкости.
18. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи при внешнемкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется варикапом.
19. В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) входная цепь оказывает заметное влияние на избирательность по соседнему каналу?

Работа 2 Исследование резонансного усилителя радиочастоты

1. Какие функции выполняет усилитель радиосигналов в составе радиоприемника? Какие параметры характеризуют качественные показатели усилителя радиосигналов?
2. Приведите схемы резонансных усилителей на БТ (с ОЭ, с ОБ), на ПТ (с ОИ, с ОЗ) и объясните назначение элементов схем. Каковы отличительные особенности таких усилителей?
3. Как режим работы усилительного прибора по постоянному току влияет на величины входного сопротивления усилителя, крутизну транзисторов, линейность проходной характеристики?
4. Как зависит коэффициент усиления резонансного усилителя от величины связи колебательного контура с усилительным прибором и нагрузкой? Оптимальные коэффициенты включения.
5. Как зависят избирательные свойства резонансного усилителя от величин связи контура с выходным электродом транзистора и нагрузкой?
6. Что такое коэффициент запаса устойчивости? От чего зависит допустимый устойчивый коэффициент усиления? Каковы пути его повышения?
7. Каковы причины линейных искажений в резонансном усилителе? Меры, уменьшающие линейные искажения.
8. Каковы причины нелинейных искажений в резонансном усилителе? Меры, уменьшающие нелинейные искажения.
9. Каковы причины наличия положительной обратной связи в усилителе, искажения АЧХ и нестабильности характеристик усилителей?
10. Схемные и конструктивные меры, повышающие устойчивость резонансного усилителя.
11. Как измеряется избирательность по зеркальному каналу?
12. Каскодные схемы включения транзисторов. Как влияют они на свойства усилителей?
13. Как можно регулировать усиление в УРЧ?
14. Перекрестная модуляция. Сущность и причины возникновения.
15. Вторичная модуляция. Сущность и причины возникновения.
16. Интермодуляция. Сущность и причины возникновения.

Работа 3 Изучение преобразователей частоты

1. Каково назначение преобразователя частоты и его место в структурной схеме супергетеродинного приемника?
2. В чем состоит принцип действия преобразователя частоты?
3. Параметры, характеризующие преобразователь частоты, их связь со статическими параметрами транзистора.
4. Чем отличается крутизна преобразования от крутизны в режиме усиления?
5. Как определить крутизну преобразования графоаналитическим методом? Как выбрать напряжение гетеродина для режима с отсечкой и без отсечки?
6. Что такое дополнительные каналы приема и как они зависят от режима работы преобразователя? Методы их уменьшения.
7. Чем отличаются режимы работы преобразователя без отсечки и с отсечкой?
8. Приведите схемы преобразователей частоты на биполярном транзисторе. Способы подачи гетеродинного напряжения, достоинства и недостатки каждого из них.
9. Преобразователь частоты на двухзатворном полевом транзисторе. Принцип его действия, достоинства и недостатки.
10. Балансные схемы преобразователей частоты, принцип действия и преимущества по сравнению с простыми.
11. Преобразователи частоты на диодах. Их достоинства, недостатки, области применения.
12. Приведите основные способы, позволяющие уменьшить влияние дополнительных каналов приема.
13. Как осуществляется сопряжение настроек контуров сигнала и гетеродина?
14. В чем заключается опасность взаимной связи сигнала и гетеродина и как ее уменьшить?

Работа 4 Изучение детекторов амплитудно-модулированных сигналов

1. Объяснить принцип действия диодного детектора АМ сигнала. Назвать основные параметры и характеристики детектора и требования к ним, связанные с качественными показателями приемника.
2. Привести электрические схемы диодных детекторов последовательного и параллельного типа. Указать различия в их параметрах, назвать области применения.
3. Привести электрические схемы детекторов на биполярных транзисторах. Объяснить сущность процесса детектирования и дать основные характеристики.
4. Привести электрические схемы и перечислить основные особенности детекторов радиоимпульсных сигналов и с пиковым детектированием.
5. Каковы условия детектирования АМС в диодном детекторе при малых искажениях сигнала модуляции?
6. Каковы требования к инерционности нагрузки детектора АМ-сигналов?
7. При каких условиях возникают нелинейные искажения выходного сигнала детектора, вызванные различием нагрузок

детектора по постоянному и переменному токам?
 8. Каковы пути улучшения коэффициента фильтрации несущей?
 9. Какова зависимость входного сопротивления диодного детектора от сопротивления его нагрузки?
 10. Каковы критерии выбора параметров нагрузки диодного детектора АМ-сигналов?
 11. Какие изменения элементов схемы детектора способствуют увеличению коэффициента передачи?
 12. В чем преимущества и недостатки деления нагрузки детектора на две части?
 13. В каком случае амплитудный детектор называют «квадратичным»? Каковы его свойства?
 14. В чем достоинства и недостатки детекторов на ОУ и дифференциальных каскадах?
 15. В чем сущность подавления слабого сигнала сильным при детектировании двух АМ-сигналов? Как и на какие параметры приемника влияет это явление?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Фалько А. И.	Основы радиоприема : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012, 260 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/45481.html
Л1.2	Фалько А. И.	Расчет преселекторов радиоприемных устройств : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009, 144 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/54774.html
Л1.3	Зырянов Ю. Т., Удовикин В. Л., Белюсов О. А., Курносов Р. Ю.	Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 320 с.	978-5-8114-2589-1, https://e.lanbook.com/book/107933
Л1.4	Головин О.В.	Радиоприемные устройства : Учеб.для техникумов	М.:Горячая линия-Телеком, 2002, 384с.	5-93517-071-X, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Пушкарев В. П.	Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 201 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13995.html
Л2.2	Фриск В. В., Логвинов В. В.	Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства : лабораторный практикум на персональном компьютере	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 608 с.	978-5-91359-008-4, http://www.iprbookshop.ru/90284.html

6.1.3. Методические разработки