

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Радиоприемные устройства

| | |
|-----------------------------|---|
| Код, направление подготовки | 11.03.02 ИТСС |
| Направленность (профиль) | Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий |
| Форма обучения | заочная |
| Кафедра-разработчик | Радиоэлектроники и электроэнергетики |
| Выпускающая кафедра | Радиоэлектроники и электроэнергетики |

Типовые задания для контрольной работы (4 курс):

Задание № 1

1. Перечислите основные функции, выполняемые радиоприемными устройствами.
2. Перечислите основные признаки, по которым проводится классификация радиоприемных устройств.
3. Построить зависимость избирательности по зеркальному каналу от частоты настройки приемника в СВ диапазоне, если в состав преселектора входит одноконтурная входная цепь и резонансный УРЧ. Контур полагаем одинаковые с эквивалентной добротностью $Q=50$.
4. Изобразить принципиальную схему входной цепи с трансформаторной связью с антенной и комбинированной связью с нагрузкой.
5. Изобразить принципиальную схему одноконтурного резонансного усилителя на биполярном транзисторе с автотрансформаторным включением контура в коллектор и трансформаторным – в нагрузку.
6. Изобразить принципиальную схему трехкаскадного УПЧ с двухконтурными полосовыми фильтрами
7. Как связаны шумовые параметры приемника и его чувствительность.
8. Чем отличаются методики измерения чувствительности, ограниченной усилителем, и чувствительности, ограниченной шумом?
9. Перечислите виды избирательности радиоприемных устройств.
10. Чем отличаются методики измерения односигнальной и многосигнальной избирательности?

Типовые вопросы к экзамену: 4 курс

1. Назначение и классификация радиоприемных устройств, их сравнительные характеристики. Обобщенная структурная схема радиоприемного устройства. Назначение отдельных трактов. Основные характеристики.
2. Радиоприемник прямого детектирования и прямого усиления. Структурные схемы, особенности работы, области применения. Супергетеродинный приемник. Структурная схема, принцип работы, достоинства и недостатки. Формирование промежуточной частоты, побочные каналы приема.
3. Чувствительность радиоприемного устройства. Определение, понятие заданного качества приема, методика измерения. Избирательность приемника. Характеристика частотной избирательности.
4. Эквивалентные схемы приемных антенн. Генератор ЭДС и генератор тока, их параметры. Сопротивление антенны в различных диапазонах волн. Понятие действующей высоты. Работа входной цепи с ненастроенной антенной. Виды связи с антенной. Характеристики при емкостной связи с антенной.
5. Входные цепи приемников. Назначение, основные электрические параметры. Виды связей входной цепи с антенной и со входом активного прибора.
6. Работа входной цепи при трансформаторной связи с ненастроенной антенной, для различных соотношений частоты настройки антенной цепи и диапазона принимаемых частот.
7. Эквивалентная схема одноконтурной входной цепи, ее преобразование, анализ. Комплексный коэффициент передачи, резонансный коэффициент передачи.
8. Усилители радиосигналов. Назначение, особенности, основные схемы резонансных каскадов на БТ и ПТ.
9. Обобщенная эквивалентная схема резонансного усилителя. Комплексный коэффициент усиления, его значение при резонансе. Нахождение оптимальных коэффициентов включения контура УРЧ и его коэффициента усиления при заданном расширении полосы пропускания.
10. Условие устойчивой работы резонансного усилителя. Влияние внутренней обратной связи на устойчивость работы резонансного усилителя. Коэффициент устойчивости. Методы повышения устойчивости.
11. Усилители промежуточной частоты. Назначение, классификация, основные характеристики. Распределенная и сосредоточенная избирательность. Типы ФСС.
12. Преобразователи частоты. Назначение, общие характеристики. Принцип работы смесителя как нелинейного и параметрического элемента.
13. Преобразования на невзаимном электронном приборе. Обобщенная структурная схема. Основные соотношения для токов, крутизны преобразования, входной и выходной проводимостей.
14. Схемы транзисторных преобразователей частоты, особенности их работы. Преимущества балансной и двойной балансной схем.

15. Диодные преобразователи частоты. Основные особенности. Эквивалентная схема диода. Понятие преобразующей проводимости и преобразующей емкости. Резистивный и емкостной преобразователи.
16. Амплитудные детекторы. Детектирование на нелинейном и параметрическом элементах. Последовательный диодный детектор, анализ работы в режиме сильных сигналов. Коэффициент передачи диодного детектора.
17. Фазовые детекторы. Назначение, выполняемые функции, основные характеристики. Однотактный фазовый детектор. Схема, анализ работы, преимущества и недостатки.
18. Двухтактный (балансный) фазовый детектор. Схема, анализ работы. Выражение детекторной характеристики и ее форма. Достоинства по сравнению с однотактным ФД.
19. Частотные детекторы. Назначение, основные характеристики. Особенности построения, по сравнению с АД и ФД. Существующие типы ЧД,
20. Частотные детекторы с преобразованием отклонения частоты в амплитуду. Однотактный ЧД и двухтактный (балансный) ЧД с расстроенными контурами. Анализ работы, основные характеристики.
21. Частотные детекторы с преобразованием отклонения частоты в разность фаз. ЧД автокорреляционного (счетного) типа, принцип построения.
22. Ручные и автоматические регулировки в радиоприемниках. Назначение и виды. Автоматическая регулировка усиления. Основные характеристики АРУ.
23. Системы автоподстройки частоты. Назначение, области применения. Структурная схема АПЧ частотного и фазового типа, анализ работы.

Типовые задания для контрольной работы (5 курс):

Вариант № 1

Вопрос: Назначение входной цепи и её качественные показатели. Эквивалентная схема замещения антенны.

Задача: Коэффициент перекрытия по частоте входной цепи равен 2,8, а контура гетеродина – 2,5. Вычислить минимальную частоту сигнала, если промежуточная частота равна 400 кГц.

Вариант № 2

Вопрос: Влияние обратной связи на частотно-селективные свойства усилителя с ОЭ.

Задача: Антенна, согласованная со входом приёмника и имеющая шумовую температуру

420 К, подключена к приёмнику с шумовой температурой 580 К и полосой пропускания 10 МГц. Определить чувствительность приёмника, если отношение сигнал/шум на выходе его линейной части должно быть не хуже 3.

Примеры типовых заданий на курсовой проект

5 курс

Курсовой проект заключается в проектировании радиоприемного устройства.

Оформляется в виде пояснительной записки, которая включает в себя титульный лист, исходные данные и решение поставленной задачи.

Вариант № 1

Тема: Приемник СВ диапазона

1. Диапазон рабочих частот: 0.6 – 1.5 МГц.
2. Чувствительность $\leq 30\text{мкВ}$.
3. $R_{\text{вх}} = 50\text{ Ом}$.
4. Вид модуляции: АМ.
5. Параметры модулирующего сигнала: $F_{\text{мод}}=0.3 - 3.2\text{ кГц}$; $m=0.4$.
6. Селективность: $S_{\text{еск}} (\pm 10\text{ кГц}) \geq 55\text{ дБ}$; $S_{\text{езк}} \geq 70\text{ дБ}$; $S_{\text{епп}} \geq 75\text{ дБ}$.
7. Уровень выходного сигнала: 1Вт, 4Ом.
8. ОСШ на выходе линейной части 16 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика $3 \cdot 10^{-5}$.
- 10.Изменение выходного сигнала на 3 дБ при изменении входного на 50 дБ.
- 11.Питание 220 В, 50 Гц.

Вариант № 2

Тема: Приемник УКВ

1. Диапазон рабочих частот: 65 – 74 МГц.
2. Чувствительность $\leq 10\text{-}10\text{ Вт}$.
3. $R_{\text{вх}} = 75\text{ Ом}$.
4. Вид модуляции: ЧМ.
5. Параметры модулирующего сигнала: $F_{\text{мод}}=0.3 - 15\text{ кГц}$; $\beta=5$.
6. Селективность: $S_{\text{еск}} (\pm 250\text{ кГц}) \geq 50\text{ дБ}$; $S_{\text{езк}} \geq 60\text{ дБ}$; $S_{\text{епп}} \geq 70\text{ дБ}$.
7. Уровень выходного сигнала: 1Вт, 8Ом.
8. ОСШ на выходе линейной части 20 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика $4 \cdot 10^{-6}$.
- 10.Изменение выходного сигнала на 4 дБ при изменении входного на 52 дБ.
- 11.Питание 220 В, 50 Гц.

Типовые вопросы к экзамену:

5 курс

1. Особенности построения радиовещательных приемников
2. Особенности построения радиоприемных устройств систем звукового вещания
3. Особенности построения радиоприемных устройств систем телевизионного вещания

4. Особенности построения профессиональных устройств
5. Особенности построения радиоприемных устройств систем радиосвязи
6. Особенности построения радиолокационных радиоприемных устройств
7. Особенности построения цифровых радиоприемных устройств
8. Стандартные условия измерения.
9. Методы измерения технических характеристик
10. Измерение диапазона частот.
11. Метод измерения реальной чувствительности
12. Метод измерения действия автоматической регулировки усиления.
13. Особенности построения радиоприемных устройств на микросхеме К157 и К237.
14. Особенности построения тракта промежуточной частоты на микросхеме К174УР3.
15. Особенности построения радиоприемников на микросхеме К174ХА2.
16. Особенности построения усилителей низкой частоты на ИМС