

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы теории цепей**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c3

Г.В. Жихарева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutsikikhVV-f1575369

В.В.
Крутских

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности, связанных с разработкой и проектированием радиотехнических устройств

ИД-2 Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

2. ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ИД-1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Колебательные контуры (Тестирование)
2. Методы анализа сложных цепей (Тестирование)
3. Параметров четырехполюсников (Тестирование)
4. Свободные колебания и переходные процессы в цепях второго порядка (Тестирование)
5. Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка (Тестирование)
6. Синтез линейных двухполюсников и четырехполюсников (Тестирование)
7. Стационарные процессы в линии передачи (Тестирование)
8. Цепи с нелинейным двухполюсником (Тестирование)
9. Частотные характеристики RC- и RL-цепей (Тестирование)
10. RC- и RL-цепи при гармоническом внешнем воздействии (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Методы анализа сложных цепей (Тестирование)
- КМ-2 RC- и RL-цепи при гармоническом внешнем воздействии (Тестирование)
- КМ-3 Частотные характеристики RC- и RL-цепей (Тестирование)
- КМ-4 Колебательные контуры (Тестирование)
- КМ-5 Параметров четырехполюсников (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Методы анализа сложных цепей						
Основные понятия теории электрических цепей	+					
Методы анализа сложных цепей	+					
Анализ линейных цепей при гармоническом внешнем воздействии						
Гармонический сигнал и его параметры		+				
Анализ линейных цепей методом комплексных амплитуд		+				
Частотные характеристики апериодических цепей						
Понятие о частотных характеристиках				+		
Частотные характеристики электрических фильтров				+		
Частотные характеристики резонансных цепей						
Резонансные явления в колебательных контурах					+	
Частотные характеристики колебательных контуров					+	
Элементы теории четырехполюсников						
Системы параметры четырехполюсников						+
Методы определения параметров четырехполюсников						+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-6 Цепи с нелинейным двухполюсником (Тестирование)
- КМ-7 Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка (Тестирование)
- КМ-8 Свободные колебания и переходные процессы в цепях второго порядка (Тестирование)
- КМ-9 Стационарные процессы в линии передачи (Тестирование)
- КМ-10 Синтез линейных двухполюсников и четырехполюсников (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10

	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Анализ цепи с нелинейным резистивным двухполусником						
Анализ цепи с нелинейным резистивным двухполусником по постоянному току	+					
Анализ цепи с нелинейным резистивным двухполусником при гармоническом воздействии	+					
Классический метод анализа нестационарных процессов						
Понятие о нестационарных процессах. Правила коммутации			+			
Анализ переходных процессов классическим методом			+			
Методы анализа нестационарных процессов, основанные на преобразовании Лапласа и интеграле Дюамеля						
Операторный метод анализа нестационарных процессов				+		
Анализ нестационарных процессов методом интеграла Дюамеля				+		
Цепи с распределенными параметрами						
Однородная линия передачи и ее параметры					+	
Явления в нагруженной линии передачи					+	
Синтез линейных цепей						
Синтез линейных двухполусников						+
Синтез фильтров						+
Вес КМ:	20	20	20	20	20	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знать: методы синтеза линейных двухполюсников и фильтров Уметь: рассчитывать и анализировать частотные характеристики апериодических линейных цепей анализировать нестационарные процессы в резонансных линейных цепях анализировать нестационарные процессы в апериодических линейных цепях рассчитывать и анализировать сигналы в нагруженной линии передачи	КМ-3 Частотные характеристики RC- и RL-цепей (Тестирование) КМ-7 Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка (Тестирование) КМ-8 Свободные колебания и переходные процессы в цепях второго порядка (Тестирование) КМ-9 Стационарные процессы в линии передачи (Тестирование) КМ-10 Синтез линейных двухполюсников и четырехполюсников (Тестирование)
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Знает основные методы и средства проведения	Знать: режимы работы нелинейных резистивных	КМ-1 Методы анализа сложных цепей (Тестирование) КМ-2 RC- и RL-цепи при гармоническом внешнем воздействии (Тестирование)

	экспериментальных исследований	цепей методы экспериментального определения параметров гармонических сигналов методы экспериментального определения параметров четырёхполюсников методы определения характеристик резонансных линейных цепей Уметь: анализировать сложные линейные цепи при стационарных внешних воздействиях	КМ-4 Колебательные контуры (Тестирование) КМ-5 Параметров четырёхполюсников (Тестирование) КМ-6 Цепи с нелинейным двухполюсником (Тестирование)
--	--------------------------------	--	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

3 семестр

КМ-1. Методы анализа сложных цепей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

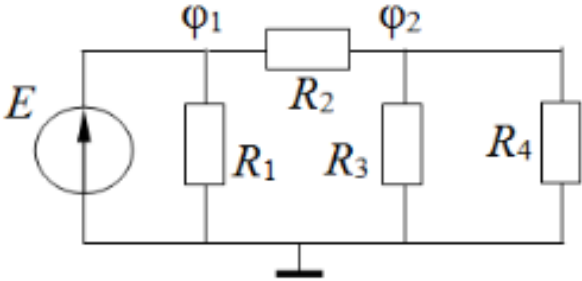
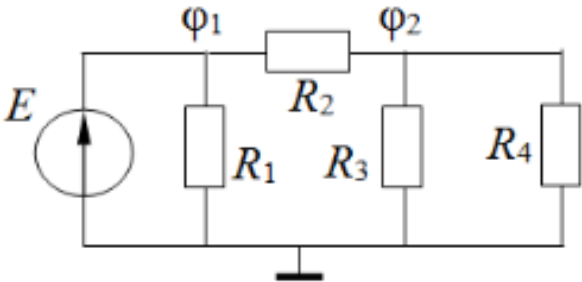
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

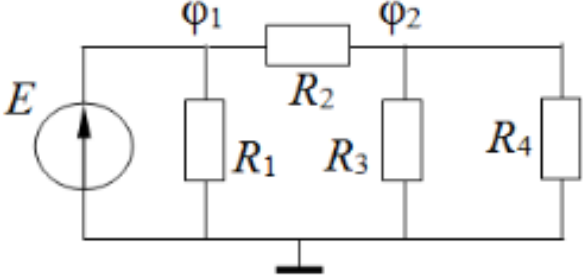
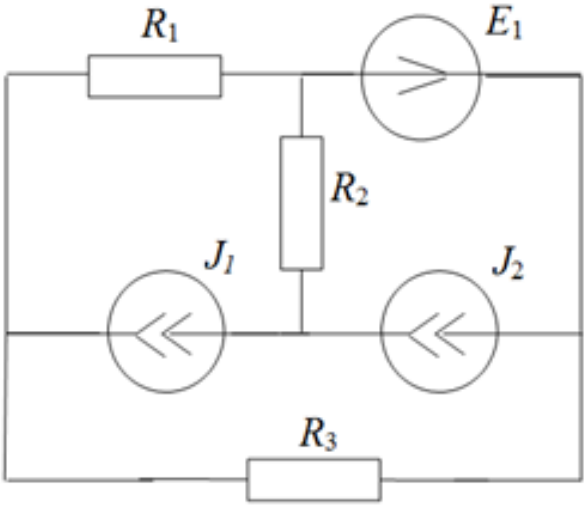
Время выполнения - 1 час 30 минут.

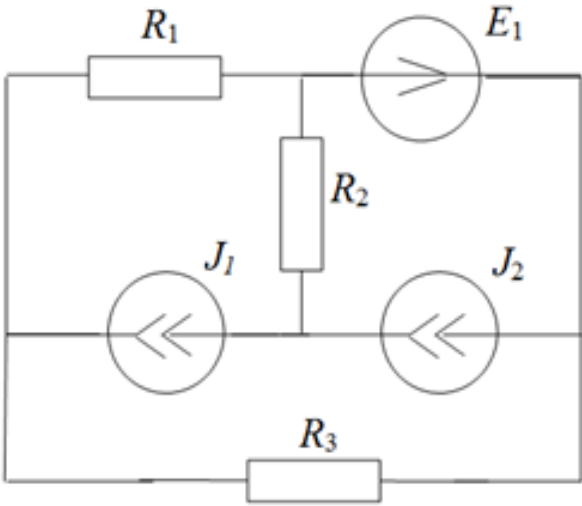
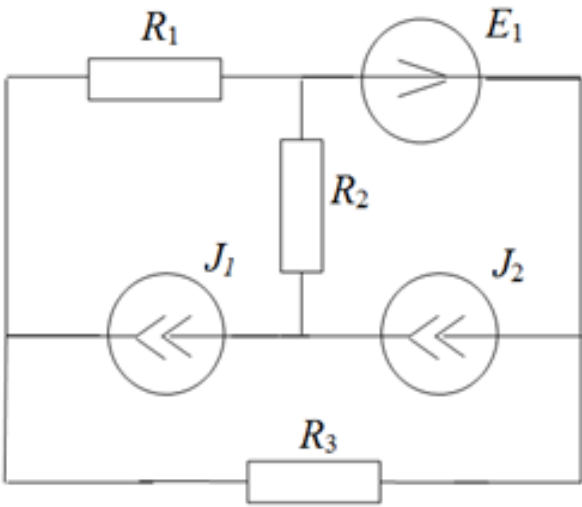
Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать сложные линейные цепи при стационарных внешних воздействиях	1. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите сопротивление R_3. Параметры цепи: $\varphi_1 = 4$ В, $\varphi_2 = 2$ В, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = R_4$.  Figure 1 Рисунок 2 2. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите величину напряжения эквивалентного источника ЭДС E_{Γ}, если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_4. Параметры цепи: $\varphi_1 = 4$ В, $\varphi_2 = 2$ В, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = R_4$. 

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Figure 2 Рисунок 2 3. Для схемы, представленной на рисунке 2, рассчитайте сопротивление эквивалентного источника ЭДС R_g, если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_4. Параметры цепи: $\varphi_1 = 4 \text{ В}$, $\varphi_2 = 2 \text{ В}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4$.  Figure 3 Рисунок 2 4. Определите, правильно ли измерительный прибор включен в схему цепи, представленной на рисунке 3, для измерения тока через резистор R_4. Figure 4 Рисунок 3 5. Определите, правильно ли измерительный прибор включен в схему цепи, представленной на рисунке 3, для измерения напряжения на резисторе R_4. Figure 5 Рисунок 3 6. Для схемы, представленной на рисунке 1, определите число узлов цепи.  Figure 6 Рисунок 1

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	7. Для схемы, представленной на рисунке 1, определите число ветвей цепи.  Figure 7 Рисунок 1 8. Для схемы, представленной на рисунке 1, определите число независимых контуров цепи.  Figure 8 Рисунок 1 9. Для схемы, представленной на рисунке 1, определите число уравнений для анализа цепи методом узловых потенциалов.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Figure 9 Рисунок 1 10. Определите, содержит ли схема, представленная на рисунке 2, резистор, сопротивление которого не влияет на токи и напряжения остальных элементов цепи («лишний элемент»). В качестве ответа укажите номер этого резистора (0 – если нет). Figure 10 Рисунок 2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-2. RC- и RL-цепи при гармоническом внешнем воздействии

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

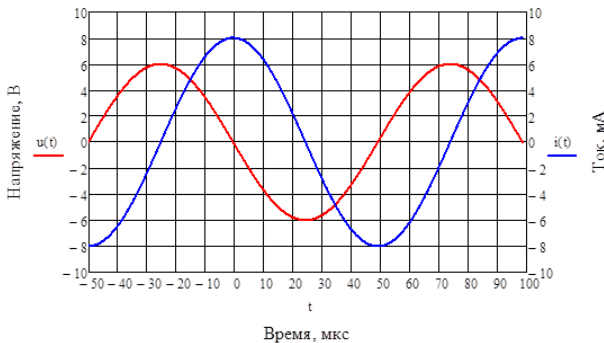
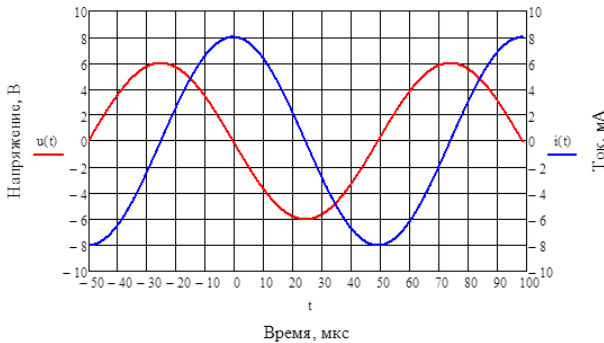
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы экспериментального определения параметров гармонических сигналов	1. По осциллограммам, представленным на рисунке 1, определите период повторения гармонических колебаний, ответ приведите в [мкс].  Figure 11 Рисунок 1 2. По осциллограмме, представленной на рисунке 1, определите амплитуду напряжения, ответ приведите в [В].  Figure 12 Рисунок 1 3. По осциллограмме, представленной на рисунке 1, определите начальную фазу тока, ответ приведите в градусах.

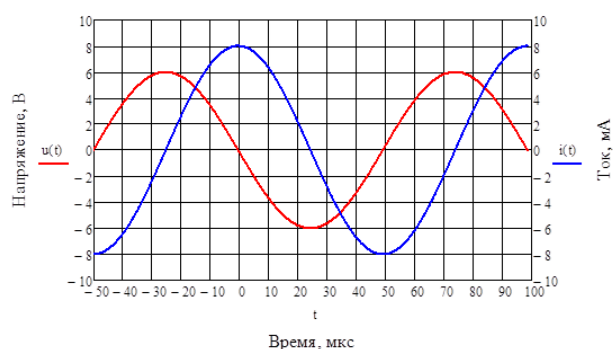


Figure 13 Рисунок 1

4. По осциллограммам, представленным на рисунке 1, определите тип элементарного пассивного двухполюсника, которому принадлежат осциллограммы. Ответ представьте в числовом виде: 1 – резистор, 2 – катушка индуктивности, 3 – конденсатор.

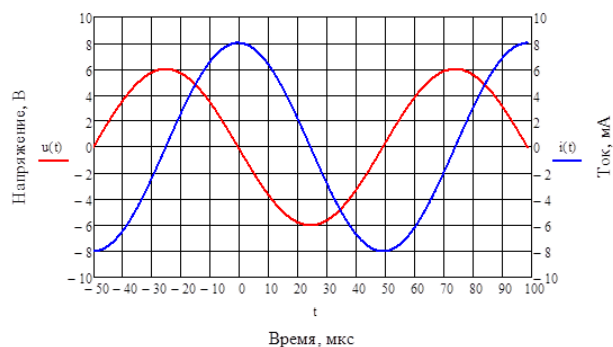


Figure 14 Рисунок 1

5. По осциллограммам, представленным на рисунке 1, определите модуль комплексного сопротивления этого элементарного двухполюсника, ответ приведите в [Ом].

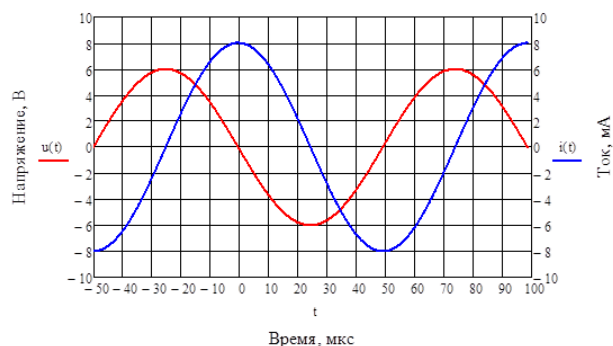
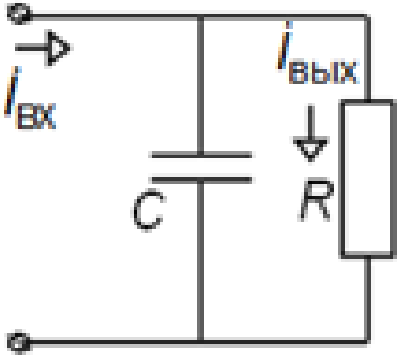


Figure 15 Рисунок 1

6. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите модуль комплексной проводимости конденсатора, ответ приведите в [мСм].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 2 \text{ нФ}, R = 2,5 \text{ кОм},$ $i_{\text{вх}} = 100 \text{ мА}, \omega = 5 \cdot 10^5 \text{ рад/с}$ Figure 16 Рисунок 2 7. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите аргумент комплексной проводимости конденсатора, ответ приведите в градусах. Дано: $C = 2 \text{ нФ}, R = 2,5 \text{ кОм},$ $i_{\text{вх}} = 100 \text{ мА}, \omega = 5 \cdot 10^5 \text{ рад/с}$ Figure 17 Рисунок 2 8. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите амплитуду выходного сигнала, ответ приведите в [мА].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 2 \text{ нФ}, R = 2,5 \text{ кОм},$ $i_{\text{вх}} = 100 \text{ мА}, \omega = 5 \cdot 10^5 \text{ рад/с}$ Figure 18 Рисунок 2 9. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите начальную фазу выходного сигнала, ответ приведите в градусах. Дано: $C = 2 \text{ нФ}, R = 2,5 \text{ кОм},$ $i_{\text{вх}} = 100 \text{ мА}, \omega = 5 \cdot 10^5 \text{ рад/с}$ Figure 19 Рисунок 2 10. Для схемы, представленной на рисунке 2, определите разность фаз между напряжением и током на входе цепи, ответ приведите в градусах.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	 Дано: $C = 2 \text{ нФ}$, $R = 2,5 \text{ кОм}$, $I_{\text{ВХ}} = 100 \text{ мА}$, $\omega = 5 \cdot 10^5 \text{ рад/с}$ Figure 20 Рисунок 2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-3. Частотные характеристики RC- и RL-цепей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

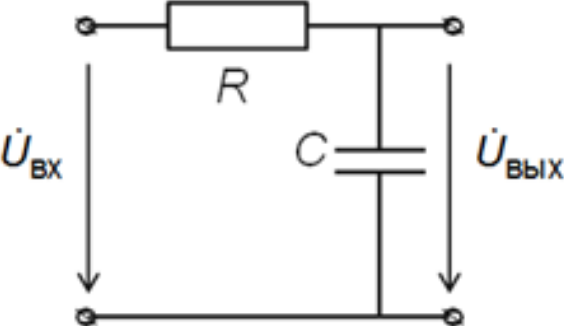
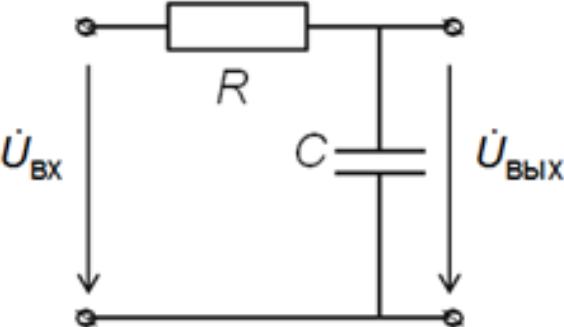
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий. Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать и анализировать частотные характеристики апериодических линейных цепей	1. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите постоянную времени цепи, ответ приведите в [мкс].  Дано: $C = 1 \text{ нФ}, R = 10 \text{ кОм}$ Figure 21 Рисунок 1 2. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите коэффициент затухания, ответ приведите в [$\times 10^3$ рад/с].  Дано: $C = 1 \text{ нФ}, R = 10 \text{ кОм}$ Figure 22 Рисунок 1 3. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 23 Рисунок 1 4. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите значение ФЧХ на нулевой частоте, ответ приведите в градусах. Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 24 Рисунок 1 5. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите, к какому значению стремится ФЧХ при бесконечно большой частоте, ответ приведите в градусах.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 25 Рисунок 1 6. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах. Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 26 Рисунок 1 7. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите значение АЧХ на нулевой частоте.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 27 Рисунок 1 8. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите, к какому значению стремится АЧХ при бесконечно большой частоте. Дано: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$ Figure 28 Рисунок 1 9. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите тип фильтра: в ответе запишите 1, если это ФНЧ; 2 – ФВЧ, 3 – ПФ, 4 – РФ.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $C = 1 \text{ нФ}, R = 10 \text{ кОм}$ Figure 29 Рисунок 1 10. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите максимальное значение АЧХ. Дано: $C = 1 \text{ нФ}, R = 10 \text{ кОм}$ Figure 30 Рисунок 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-4. Колебательные контуры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

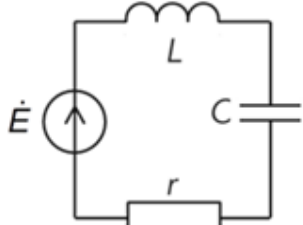
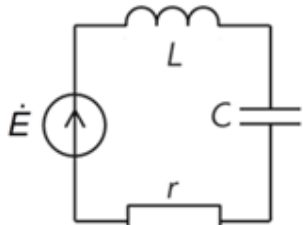
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

Время выполнения - 1 час 30 минут.

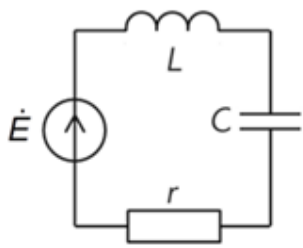
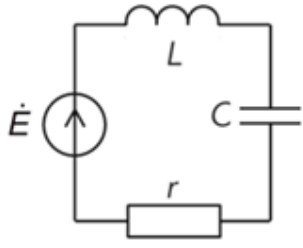
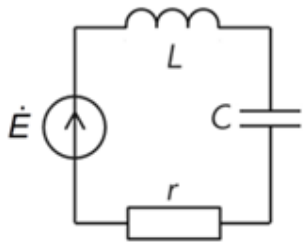
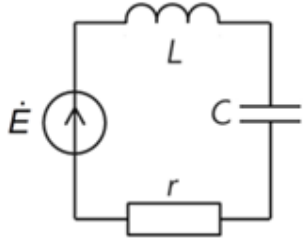
Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы определения характеристик резонансных линейных цепей	1. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите резонансное сопротивление, ответ приведите в [Ом].  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 31 Рисунок 1 2. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм].  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 32 Рисунок 1 3. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3 \text{ рад/с}$].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 33 Рисунок 1 4. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите амплитуду напряжения на катушке индуктивности, если частота источника равна резонансной; ответ приведите в [В]. Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 34 Рисунок 1 5. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите индуктивность катушки, ответ приведите в [мГн]. Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 35 Рисунок 1 6. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите начальную фазу напряжения на катушке индуктивности, если частота источника равна резонансной; ответ приведите в градусах. Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 36 Рисунок 1 7. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите амплитуду напряжения на катушке индуктивности, если частота источника соответствует нижней

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	границе полосы пропускания; ответ приведите в [В].  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 37 Рисунок 1 8. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Определите начальную фазу напряжения на катушке индуктивности, если частота источника соответствует нижней границе полосы пропускания; ответ приведите в градусах.  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 38 Рисунок 1 9. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Как изменится добротность при увеличении C в 4 раза; приведите новое значение добротности.  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 39 Рисунок 1 10. Дана схема колебательного контура, представленного на рисунке 1. Как изменится полоса пропускания при увеличении C в 4 раза; приведите новое значение полосы пропускания в [x1e3 рад/с].  Дано: $Q = 100, r = 10 \text{ Ом},$ $\omega_p = 10^6 \text{ рад/с}$ $\dot{E} = 1 \text{ В}$ Figure 40 Рисунок 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-5. Параметров четырехполюсников

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

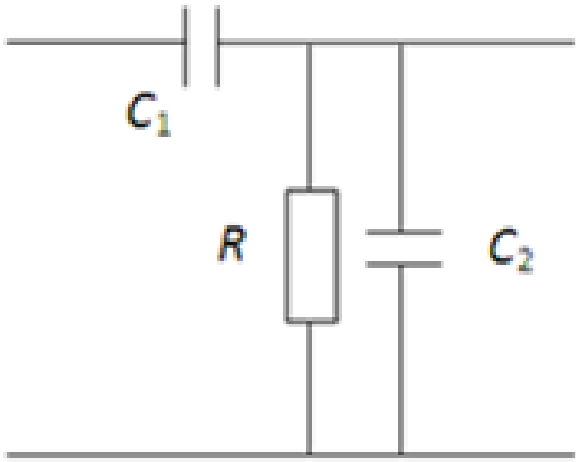
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

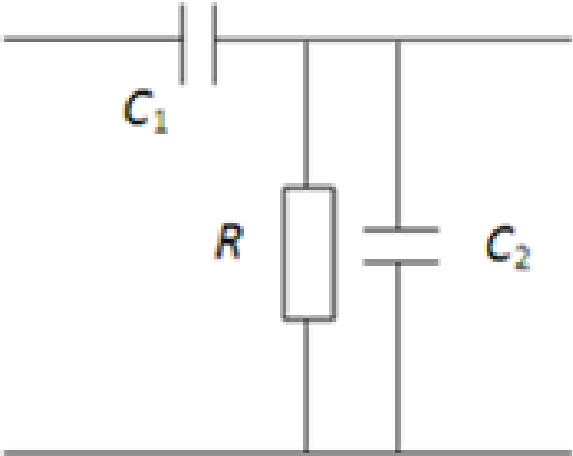
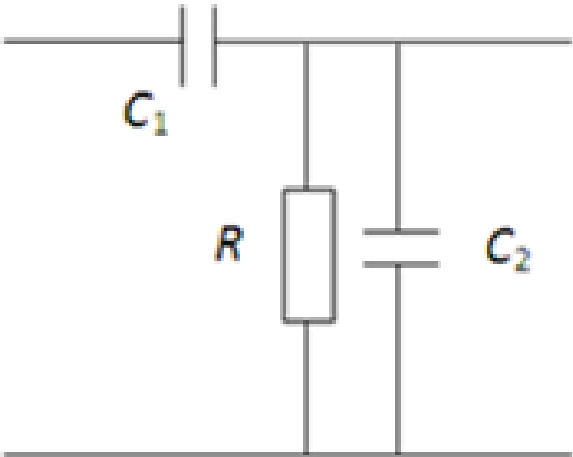
Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

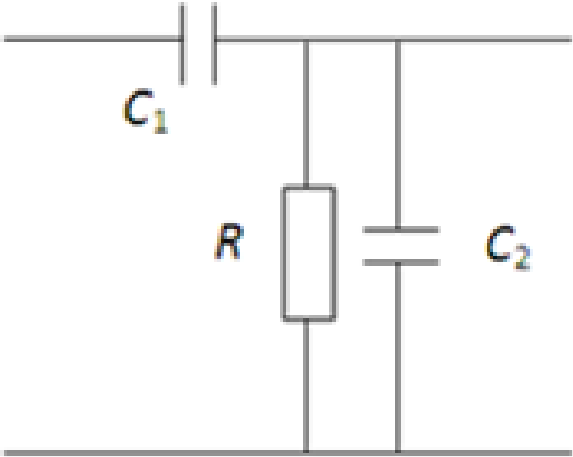
Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы экспериментального определения параметров четырехполюсников	1. Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1\text{e}6$ рад/с  Какой режим нужно организовать для экспериментального определения Z_{11}: 1 – режим холостого хода на входе

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	четырехполюсника, 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника, 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника, 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника 2.Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1 \text{ нФ}$, $R = 1 \text{ кОм}$, $\omega = 1\text{e}6 \text{ рад/с}$  Определите действительную часть Z_{11}, ответ представьте в [Ом] 3.Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1 \text{ нФ}$, $R = 1 \text{ кОм}$, $\omega = 1\text{e}6 \text{ рад/с}$  Определите мнимую часть Z_{11}, ответ представьте в [Ом] 4.Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1 \text{ нФ}$, $R = 1 \text{ кОм}$, $\omega = 1\text{e}6 \text{ рад/с}$

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Какой режим нужно организовать для экспериментального определения Z_{12}: 1 – режим холостого хода на входе четырехполюсника, 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника, 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника, 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника 5. Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с Определите действительную часть Z_{12}, ответ представьте в [Ом] 6. Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Определите мнимую часть Z_{12}, ответ представьте в [Ом] 7. Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с Какой режим нужно организовать для экспериментального определения Z_{22}: 1 – режим холостого хода на входе четырехполюсника, 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника, 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника, 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника 8. Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Определите действительную часть Z_{22}, ответ представьте в [Ом] 9.Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с Определите мнимую часть Z_{22}, ответ представьте в [Ом] 10.Схема четырехполюсника представлена на рисунке. Параметры элементов схемы: $C_1 = C_2 = 1$ нФ, $R = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	 Каким свойством обладает Z-матрица данного четырехполюсника: 1 – $Z_{12} = Z_{21}$, 2 – $Z_{12} = -Z_{21}$, 3 – $Z_{11}Z_{22} - Z_{12}Z_{21} = 1$, 4 – $Z_{11}Z_{12} - Z_{22}Z_{21} = 1$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

4 семестр

КМ-6. Цепи с нелинейным двухполюсником

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

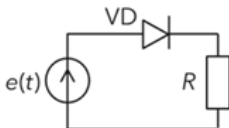
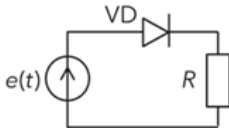
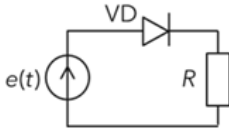
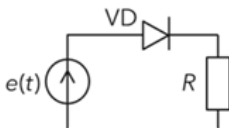
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

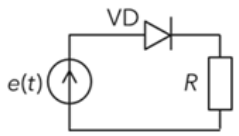
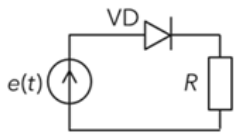
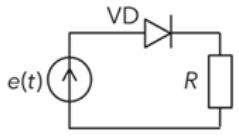
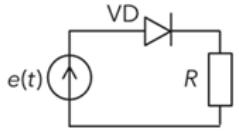
Время выполнения - 1 час 30 минут.

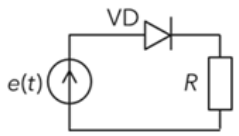
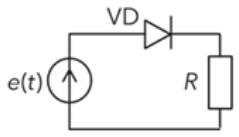
Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: режимы работы нелинейных резистивных цепей	1. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на диоде в рабочей точке, если $e(t) = E = 2$ В; ответ приведите в [мВ].  Дано: $\text{ВАХ диода: } I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1$ кОм Figure 41 Рисунок 1 2. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1. Определите ток в рабочей точке, если $e(t) = E = 2$ В; ответ приведите в [мкА].  Дано: $\text{ВАХ диода: } I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1$ кОм Figure 42 Рисунок 1 3. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1. Определите сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом].  Дано: $\text{ВАХ диода: } I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1$ кОм Figure 43 Рисунок 1 4. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1. Определите крутизну ВАХ в рабочей точке, ответ приведите в [мСм].  Дано: $\text{ВАХ диода: } I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1$ кОм Figure 44 Рисунок 1 5. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1. Определите дифференциальное сопротивление диода в рабочей точке, ответ приведите в [Ом].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	 Дано: ВАХ диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 45 Рисунок 1 6. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1.  Дано: ВАХ диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 46 Рисунок 1 Найдите амплитуду гармонической составляющей напряжения на резисторе, если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,65 + 0,01 \cdot \cos(1e3 t)$ В; ответ приведите в [мкА]. 7. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1.  Дано: ВАХ диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 47 Рисунок 1 Определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую включать не нужно), если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,6 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В. 8. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1.  Дано: ВАХ диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 48 Рисунок 1 Определите величину постоянной составляющей тока в цепи, если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,6 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В; ответ приведите в [мкА]. 9. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	 Дано: ВАН диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 49 Рисунок 1 Определите амплитуду первой гармоники напряжения на резисторе, если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,6 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В; ответ приведите в [мВ]. 10. Дана нелинейная резистивная цепь, представленная на рисунке 1.  Дано: ВАН диода: $I(U) = \begin{cases} 30 \cdot (U - 0,5)^2, & U > 0,5 \\ 0, & U \leq 0,5 \end{cases}$ где I [мА], U [В]; $R = 1 \text{ кОм}$ Figure 50 Рисунок 1 Определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую учитывать не нужно), если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,7 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t) + 0,1 \cdot \cos(2e3 t)$ В.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-7. Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

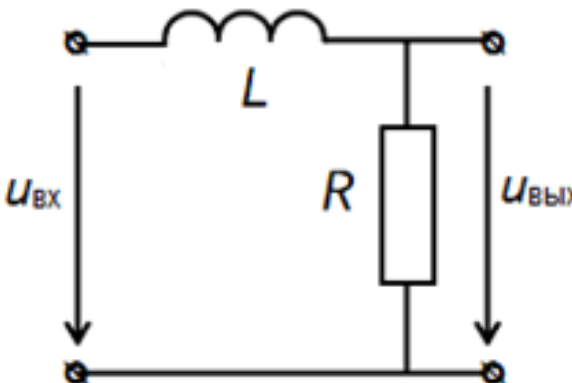
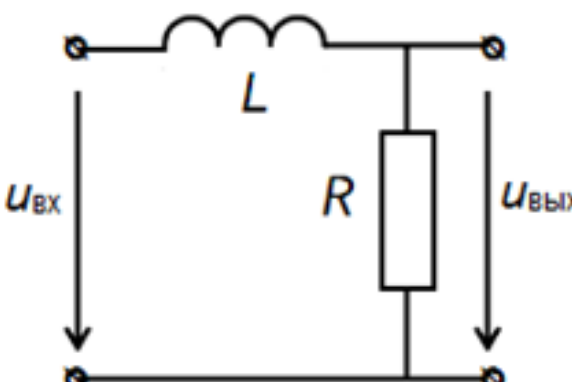
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

Время выполнения - 1 час 30 минут.

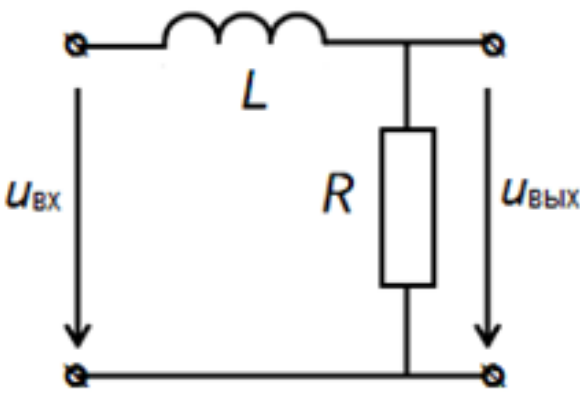
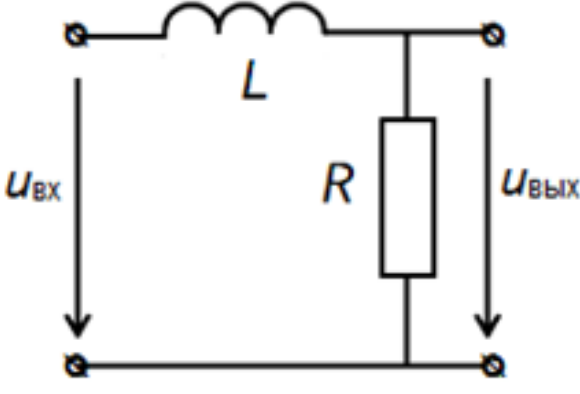
Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать нестационарные процессы в апериодических линейных цепях	1. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте коэффициент затухания, ответ представьте в $[\times 10^3 \text{ рад/с}]$.  Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 51 Рисунок 1 2. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте постоянную времени цепи, ответ представьте в $[\text{мкс}]$.  Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 52 Рисунок 1 3. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте время установления, ответ представьте в $[\text{мкс}]$.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 53 Рисунок 1 4. Дана схема, представленная на рисунке 1. Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 54 Рисунок 1 Выберите номер переходной характеристики, представленной на рисунке 2 и соответствующей заданной цепи. Figure 55 Рисунок 2 5. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	напряжение на катушке индуктивности сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [В].  Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 56 Рисунок 1 6. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на катушке индуктивности в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [В].  Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 57 Рисунок 1 7. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на резисторе сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [В].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 58 Рисунок 1 8. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на резисторе в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [В]. Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 59 Рисунок 1 9. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток в цепи сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [мА].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 60 Рисунок 1 10. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток в цепи в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 10 В, ответ представьте в [мА]. Дано: $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$ Figure 61 Рисунок 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-8. Свободные колебания и переходные процессы в цепях второго порядка

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

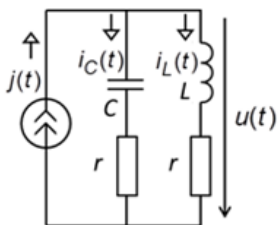
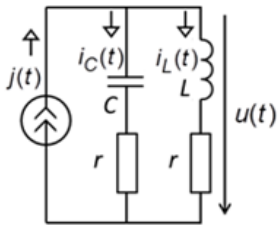
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

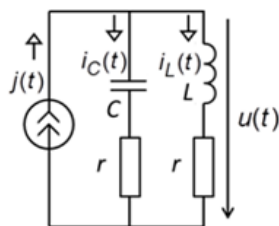
Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий. Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать нестационарные процессы в резонансных линейных цепях	1. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте коэффициент затухания, ответ представьте в $[10^3 \text{ рад/с}]$.  Дано: $j(t) = 10 \sin(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_f = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 62 Рисунок 1 2. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте период собственных колебаний, ответ представьте в $[\mu\text{с}]$.  Дано: $j(t) = 10 \sin(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_f = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 63 Рисунок 1 3. Дана схема, представленная на рисунке 1. Рассчитайте индуктивность катушки, ответ представьте в $[\mu\text{кГн}]$.



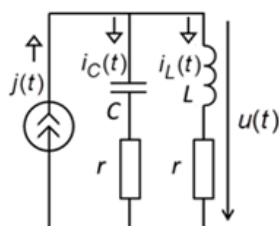
Дано:

$$j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$$

$$\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$$

Figure 64 Рисунок 1

4. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите максимальное значение амплитуды колебаний напряжения на контуре, ответ представьте в [В].



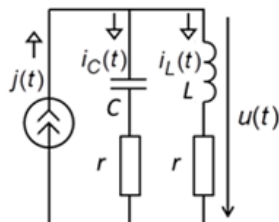
Дано:

$$j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$$

$$\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$$

Figure 65 Рисунок 1

5. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток через катушку индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА].



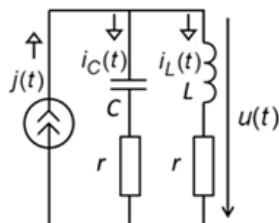
Дано:

$$j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$$

$$\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$$

Figure 66 Рисунок 1

6. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток через катушку индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА].



Дано:

$$j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$$

$$\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$$

Figure 67 Рисунок 1

7. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток через конденсатор при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА].

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Дано: $j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 68 Рисунок 1 8. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите ток через конденсатор в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]. Дано: $j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 69 Рисунок 1 9. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на контуре при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мВ]. Дано: $j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 70 Рисунок 1 10. Дана схема, представленная на рисунке 1. Определите напряжение на контуре в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мВ]. Дано: $j(t) = 10 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 100,$ $\Pi_L = 5 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$ Figure 71 Рисунок 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-9. Стационарные процессы в линии передачи

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос теста необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать и анализировать сигналы в нагруженной линии передачи	1. Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Рассчитайте вещественную часть входного сопротивления линии в [Ом]. 2. Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Рассчитайте мнимую часть входного сопротивления линии в [Ом]. 3. Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Рассчитайте амплитуду падающей волны напряжения на нагрузке в [В]. 4. Дано:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Рассчитайте амплитуду напряжения в сечении нагрузки в [В]. 5.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите модуль коэффициента отражения в процентах. 6.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите фазу коэффициента отражения в градусах. 7.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите целое число длин волн, укладываемых в линии. 8.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите электрическую длину линии в градусах. 9.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите коэффициент стоячей волны в линии (укажите 0, если значение стремится к бесконечности). 10.Дано: Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В. Определите режим в линии: 1) режим стоячей волны; 2) режим бегущей волны; 3) смешанный режим.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

КМ-10. Синтез линейных двухполюсников и четырехполюсников

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Необходимо выполнить 10 заданий.

Время выполнения - 1 час 30 минут.

Краткое содержание задания:

На каждый вопрос необходимо дать числовой ответ. Если ответ содержит дробную часть, то его следует округлить по правилам до целочисленного значения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы синтеза линейных двухполюсников и фильтров	1.Задание 1 Определите, является ли двухполюсник с заданной передаточной функцией $Y(p)$ физически реализуемым: $Y(p) = \frac{p^2 + 9}{(p^2 + 1)(p^2 + 25)}$ Если двухполюсник можно физически реализовать в ответ запишите 1, если нет – 0. 2.Задания 2-5 Задана функция сопротивления линейного реактивного двухполюсника $Z(p) = \frac{5 \cdot 10^{-28} p^4 + 2,5 \cdot 10^{-13} p^2 + 1}{6 \cdot 10^{-24} p^3 + 1,6 \cdot 10^{-9} p}$ Проведите синтез схемы заданного двухполюсника методом Кауэра, путем деления полиномов, начиная с младших степеней. Полученные значения индуктивностей и емкостей по порядку

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	следования в лестничной структуре запишите в ответы в ячейки под номерами 2-5. Значения индуктивностей представьте в [мкГн], емкостей – в [пФ]. 3. На синтез задан фильтр верхних частот Баттерворта с частотой среза 60 кГц, нижней частотой 30 кГц и ослаблением на нижней частоте не хуже 20 дБ. Задание 6: определите частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]. 4. На синтез задан фильтр верхних частот Баттерворта с частотой среза 60 кГц, нижней частотой 30 кГц и ослаблением на нижней частоте не хуже 20 дБ. Задание 7: определите верхнюю частоту АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]. 5. На синтез задан фильтр верхних частот Баттерворта с частотой среза 60 кГц, нижней частотой 30 кГц и ослаблением на нижней частоте не хуже 20 дБ. Задание 8: определите порядок фильтра. 6. На синтез задан фильтр верхних частот Баттерворта с частотой среза 60 кГц, нижней частотой 30 кГц и ослаблением на нижней частоте не хуже 20 дБ. Задание 9: определите индуктивность катушки в схеме ФВЧ, если известно, что емкость соответствующего конденсатора в схеме ФНЧ-прототипа равна 20 нФ, ответ представьте в [мкГн]. 7. На синтез задан фильтр верхних частот Баттерворта с частотой среза 60 кГц, нижней частотой 30 кГц и ослаблением на нижней частоте не хуже 20 дБ. Задание 10: определите емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что соответствующая индуктивность в схеме ФНЧ-прототипа равна 50 мкГн, ответ представьте в [нФ]. 8. Задана функция проводимости линейного реактивного двухполюсника: $Y(p) = \frac{315p^4 + 87p^2 + 1}{63p^3 + 16p}$ Проведите синтез схемы заданного двухполюсника методом Кауэра, путем деления полиномов, начиная со старших степеней. Полученные значения индуктивностей (в [Гн]) и емкостей (в [Ф]) запишите в ответы в ячейки под номерами 2-5. Нумерация индуктивностей и емкостей соответствует порядку следования катушек и конденсаторов в лестничной структуре 9. Определите, является ли двухполюсник с передаточной функцией

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	$Z(p) = \frac{p^2 + 9}{p^4 + 25p^2 + 1}$ физически реализуемым. Если двухполюсник можно физически реализовать, в ответ запишите 1, если нет – 0. 10.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 170 кГц и ослаблением 30 дБ на частоте 50 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 3 дБ. Определите частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]. 11.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 170 кГц и ослаблением 30 дБ на частоте 50 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 3 дБ. Определите частоту, на которой ослабление АЧХ ФНЧ-прототипа составляет 30 дБ, ответ представьте в [кГц]. 12.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 170 кГц и ослаблением 30 дБ на частоте 50 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 3 дБ. Определите порядок фильтра. 13.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 170 кГц и ослаблением 30 дБ на частоте 50 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 3 дБ. Определите индуктивность катушки в схеме ФВЧ, если известно, что емкость соответствующего конденсатора в схеме ФНЧ-прототипа равна 65 нФ, ответ представьте в [мкГн]. 14.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 170 кГц и ослаблением 30 дБ на частоте 50 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 3 дБ. Определите емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что индуктивность соответствующей катушки в схеме ФНЧ-прототипа равна 5 мкГн, ответ представьте в [нФ].

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если даны правильные ответы на 9-10 заданий

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 7-8 заданий

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 5-6 заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильных ответов меньше половины

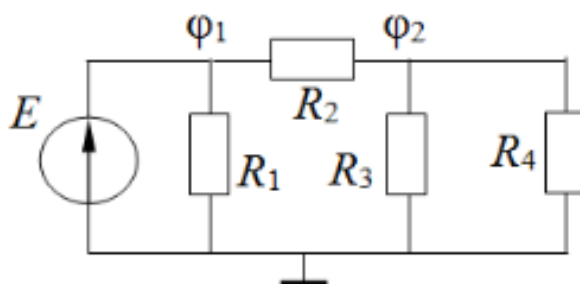
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $\phi_1 = 4 \text{ В}$, $\phi_2 = 2 \text{ В}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4$

1.1. Определите число независимых контуров цепи

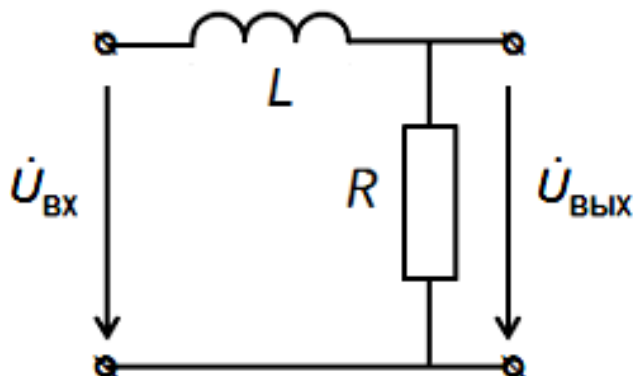
1.2. Определите сопротивление R_3

1.3. Рассчитайте величину напряжения эквивалентного источника ЭДС $|E_{\Gamma}|$, если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_2

1.4. Рассчитайте сопротивление эквивалентного источника ЭДС R_{Γ} , если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_2

2. Параметры цепи, представленной на рисунке: $L = 1 \text{ мГн}$, $R = 100 \text{ Ом}$.

На цепь воздействует гармоническое напряжение с комплексной амплитудой $j100 \text{ В}$ и частотой $\omega = 1\text{e}5 \text{ рад/с}$.



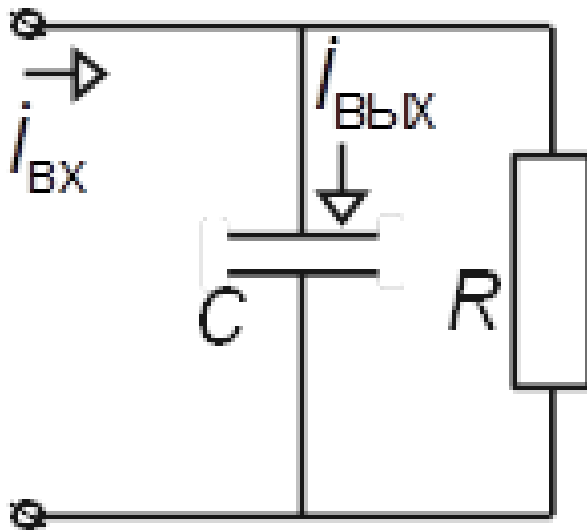
2.1. Определите модуль комплексного сопротивления катушки индуктивности, ответ приведите в [Ом]

2.2. Определите аргумент комплексного сопротивления катушки индуктивности, ответ приведите в градусах

2.3. Определите амплитуду выходного сигнала, ответ приведите в [В]

2.4. Определите начальную фазу выходного сигнала, ответ приведите в градусах

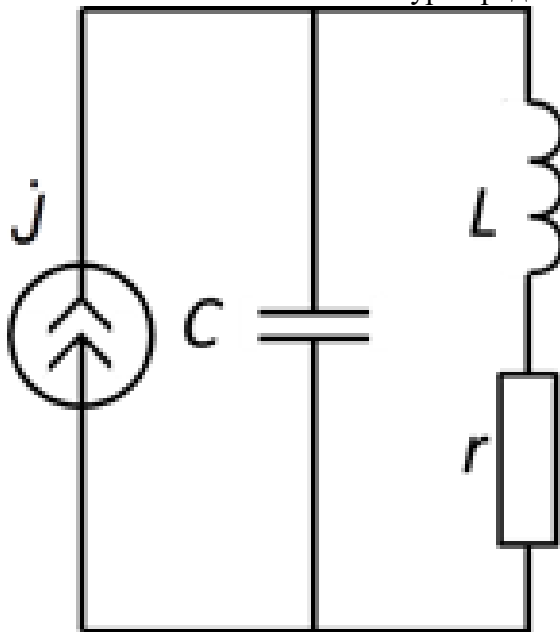
3. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $C = 1 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$.

- 3.1. Определите тип фильтра, в ответе запишите: 1, если это ФНЧ, 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр, 4 – режекторный фильтр, 5 – фазовый корректор
- 3.2. Определите амплитуду выходного сигнала на частоте среза, если амплитуда входного сигнала равна 10 мА, ответ представьте в [мА]
- 3.3. Определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]
- 3.4. Определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

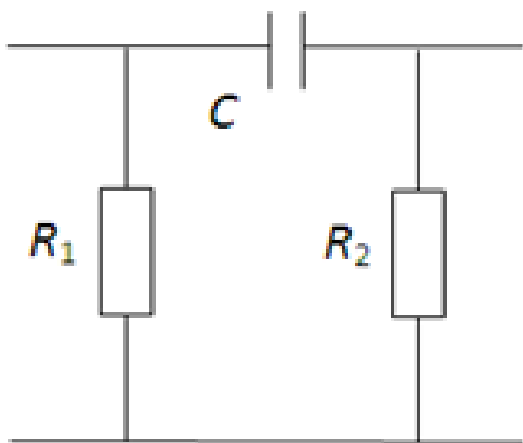
4. Схема колебательного контура представлена на рисунке:



Параметры контура: $Q = 200$, $r = 10 \text{ Ом}$, $\omega_r = 106 \text{ рад/с}$, $I_m = 4 \text{ мА}$, $\varphi J = 0^\circ$.

- 4.1. Определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм]
- 4.2. Определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3 \text{ рад/с}$]
- 4.3. Как изменится добротность при увеличении r в 3 раза; приведите новое значение добротности
- 4.4. Как изменится полоса пропускания при увеличении r в 3 раза; приведите новое значение полосы пропускания в [$\times 10^3 \text{ рад/с}$]

5. Схема четырехполюсника представлена на рисунке:



Параметры элементов схемы: $C = 1$ нФ, $R_1 = R_2 = 1$ кОм, $\omega = 1e6$ рад/с

5.1. Какой режим нужно организовать для экспериментального определения A_{11} :

- 1 – режим холостого хода на входе четырехполюсника,
- 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника,
- 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника,
- 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника

5.2. Определите действительную часть A_{11}

5.3. Определите мнимую часть A_{11}

5.4. Каким свойством обладает А-матрица данного четырехполюсника:

- 1 – $A_{12} = A_{21}$,
- 2 – $A_{12} = -A_{21}$,
- 3 – $A_{11}A_{22} - A_{12}A_{21} = 1$,
- 4 – $A_{11}A_{12} - A_{22}A_{21} = 1$.

Процедура проведения

Итоговая работа проводится в виде теста.

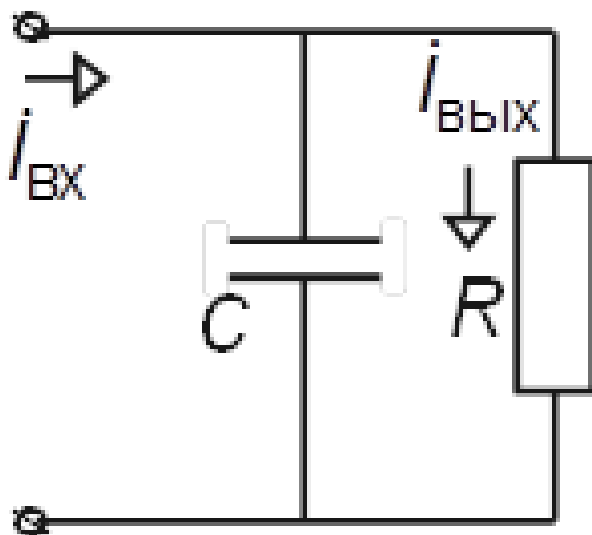
Выдается 20 вопросов по материалам всех пройденных разделов. Время на прохождение теста - 2 часа 30 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания

1. Схема цепи представлена на рисунке.
Параметры цепи: $C = 5$ нФ, $R = 1$ кОм.



определите тип фильтра, в ответе запишите: 1, если это ФНЧ, 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр, 4 – режекторный фильтр, 5 – фазовый корректор

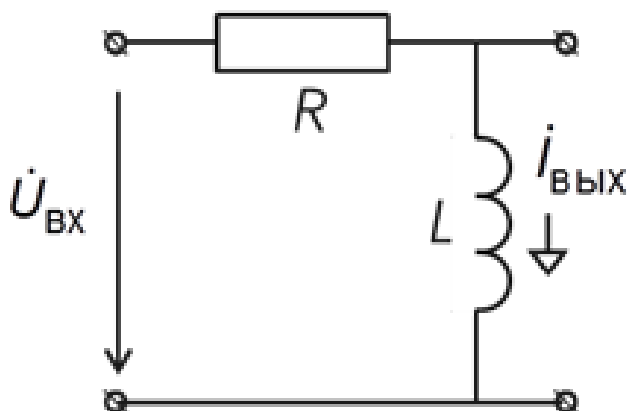
определите амплитуду выходного сигнала на частоте среза, если амплитуда входного сигнала равна 10 мА, ответ представьте в [мА]

определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]

определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

2. Схема цепи представлена на рисунке.

Параметры цепи: $L = 1$ мГн, $R = 100$ Ом.



определите тип фильтра, в ответе запишите: 1, если это ФНЧ, 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр, 4 – режекторный фильтр, 5 – фазовый корректор

определите амплитуду выходного сигнала на частоте среза, если амплитуда входного сигнала равна 10 В, ответ представьте в [мА]

определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]

определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

а) определите значение АЧХ на нулевой частоте

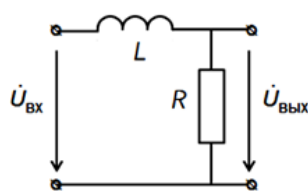
б) определите, к какому значению стремится АЧХ при бесконечно большой частоте

в) определите тип фильтра: в ответе запишите 1, если это ФНЧ; 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр, 4 – режекторный фильтр, 5 – колебательный контур.

г) определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]

д) определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.



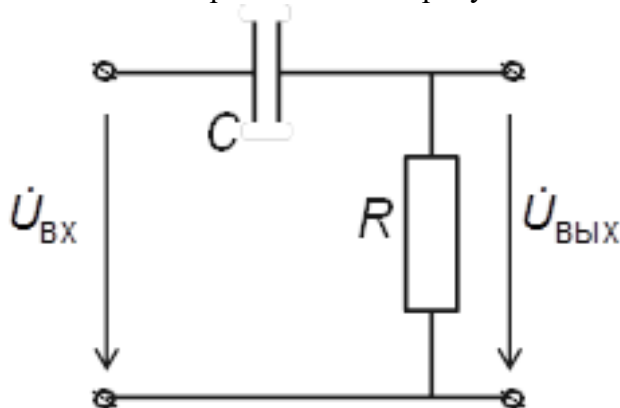
Дано:
 $L = 1 \text{ мГн}, R = 100 \text{ Ом}$

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 1 б) 0 в) 1 г) 16 д) -45

2. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $C = 0,5 \text{ мкФ}, R = 20 \text{ Ом}$.

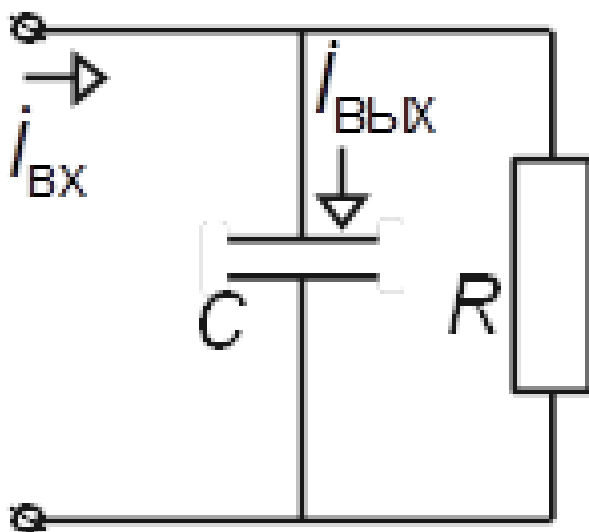
- определите значение АЧХ на нулевой частоте
- определите, к какому значению стремится АЧХ при бесконечно большой частоте
- определите тип фильтра: 1 – ФНЧ; 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр
- определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]
- определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 1 в) 2 г) 16 д) 45

3. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $C = 1 \text{ нФ}, R = 10 \text{ кОм}$.

- определите значение АЧХ на нулевой частоте
- определите, к какому значению стремится АЧХ при бесконечно большой частоте
- определите тип фильтра: 1 – ФНЧ; 2 – ФВЧ, 3 – полосовой фильтр

- г) определите частоту среза фильтра, ответ приведите в [кГц]
 д) определите значение ФЧХ на частоте среза, ответ приведите в градусах

Ответы:

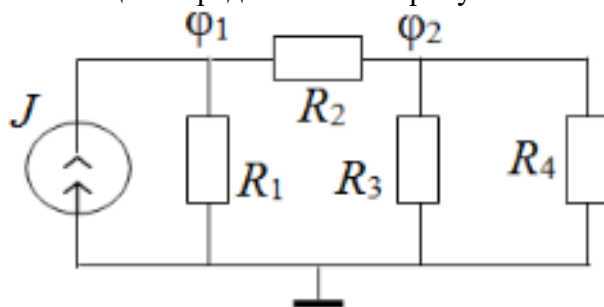
Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 1 в) 2 г) 16 д) 45

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_ОПК-2 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

Вопросы, задания

1. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $\Phi_1 = 2 \text{ В}$, $\Phi_2 = 1 \text{ В}$, $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4$

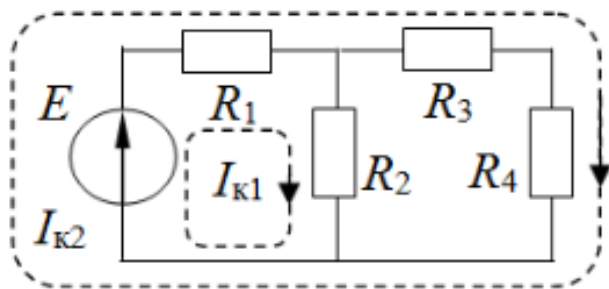
Определите число независимых контуров цепи

Определите сопротивление R_4

Определите величину напряжения эквивалентного источника ЭДС $|E_{\Gamma}|$, если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_3

Рассчитайте сопротивление эквивалентного источника ЭДС R_{Γ} , если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_3

2. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4$, $I_{k1} = 2 \text{ А}$, $I_{k2} = 1 \text{ А}$

Определите число хорд графа цепи

Определите сопротивление R_3

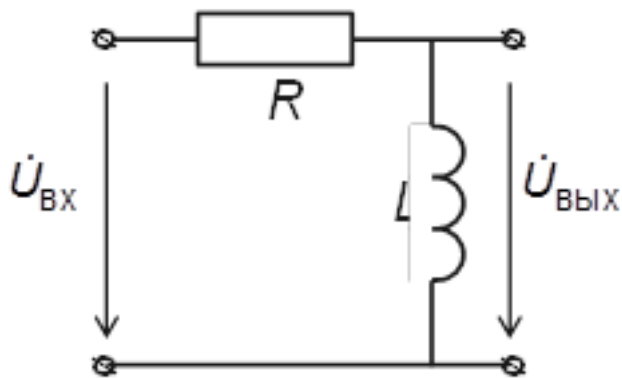
Рассчитайте величину напряжения эквивалентного источника ЭДС $|E_{\Gamma}|$, если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_2

Рассчитайте сопротивление эквивалентного источника ЭДС R_{Γ} , если резистор нагрузки R_n подключается параллельно резистору R_2

3. Параметры цепи, представленной на рисунке: $L = 2 \text{ мГн}$, $R = 250 \text{ Ом}$.

На цепь воздействует гармоническое напряжение с комплексной амплитудой $100 \exp(-j60^\circ) \text{ В}$ и частотой $\omega = 5 \times 10^4 \text{ рад/с}$.

Для заданной цепи:



определите модуль комплексной проводимости катушки индуктивности, ответ приведите в [мСм]

определите аргумент комплексного сопротивления катушки индуктивности, ответ приведите в градусах

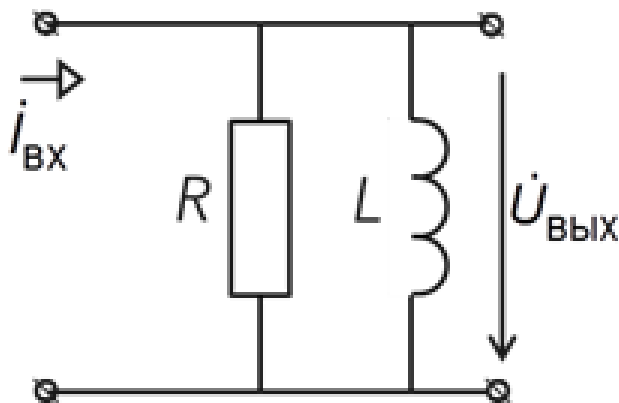
определите амплитуду выходного сигнала, ответ приведите в [В]

определите начальную фазу выходного сигнала, ответ приведите в градусах

4. Параметры цепи, представленной на рисунке: $L = 1$ мГн, $R = 100$ Ом.

На цепь воздействует гармонический ток с комплексной амплитудой $j100$ мА и частотой $\omega = 1e5$ рад/с.

Для заданной цепи:



определите модуль комплексного сопротивления катушки индуктивности, ответ приведите в [Ом]

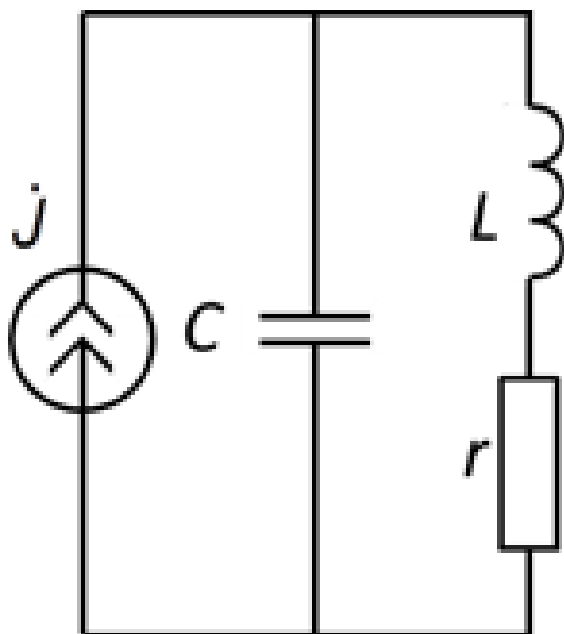
определите аргумент комплексного сопротивления катушки индуктивности, ответ приведите в градусах

определите амплитуду выходного сигнала, ответ приведите в [В]

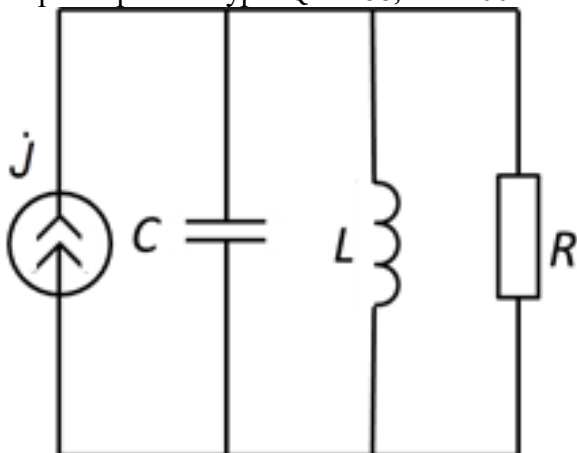
определите начальную фазу выходного сигнала, ответ приведите в градусах

5. Схема колебательного контура представлена на рисунке.

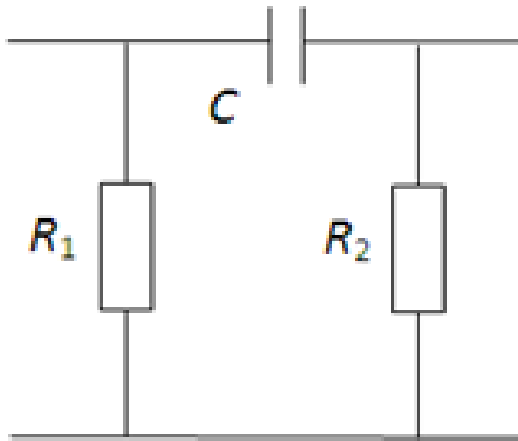
Параметры контура: $Q = 200$, $r = 10$ Ом, $\omega_r = 106$ рад/с, $J_m = 3$ мА, $\phi_J = -45^\circ$.



- определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм]
 определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3$ рад/с]
 как изменится добротность при увеличении C в 4 раза; приведите новое значение добротности
 как изменится полоса пропускания при увеличении C в 4 раза; приведите новое значение полосы пропускания в [$\times 10^3$ рад/с]
 6. Схема колебательного контура представлена на рисунке.
 Параметры контура: $Q = 100$, $R = 100$ кОм, $\omega_r = 10^6$ рад/с, $I_m = 7$ мА, $\varphi J = 30^\circ$.



- определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм]
 определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3$ рад/с]
 как изменится добротность при увеличении R в 2 раза; приведите новое значение добротности
 как изменится полоса пропускания при увеличении R в 2 раза; приведите новое значение полосы пропускания в [$\times 10^3$ рад/с]
 7. Схема четырехполюсника представлена на рисунке.
 Параметры элементов схемы: $C = 1$ нФ, $R_1 = R_2 = 1$ кОм, $\omega = 10^6$ рад/с



Какой режим нужно организовать для экспериментального определения Y_{12} :

- 1 – режим холостого хода на входе четырехполюсника,
- 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника,
- 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника,
- 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника

Определите действительную часть Y_{12} , ответ представьте в [мСм]

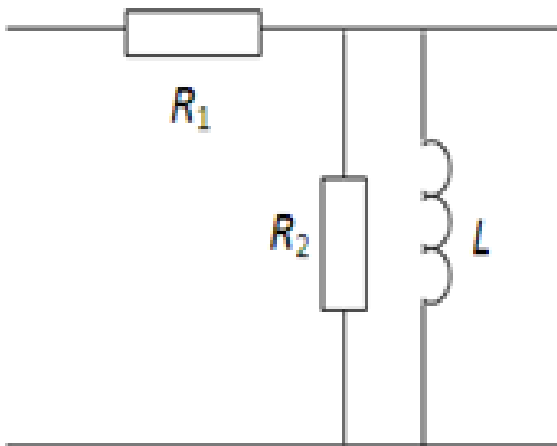
Определите мнимую часть Y_{12} , ответ представьте в [мСм]

Каким свойством обладает Y -матрица данного четырехполюсника:

- 1 – $Y_{12} = Y_{21}$,
- 2 – $Y_{12} = -Y_{21}$,
- 3 – $Y_{11}Y_{22} - Y_{12}Y_{21} = 1$,
- 4 – $Y_{11}Y_{12} - Y_{22}Y_{21} = 1$.

8. Схема четырехполюсника представлена на рисунке.

Параметры элементов схемы: $L = 1$ мГн, $R_1 = R_2 = 1$ кОм, $\omega = 106$ рад/с



Какой режим нужно организовать для экспериментального определения Z_{21} :

- 1 – режим холостого хода на входе четырехполюсника,
- 2 – режим короткого замыкания на входе четырехполюсника,
- 3 – режим холостого хода на выходе четырехполюсника,
- 4 – режим короткого замыкания на выходе четырехполюсника

Определите действительную часть Z_{21} , ответ представьте в [Ом]

Определите мнимую часть Z_{21} , ответ представьте в [Ом]

Каким свойством обладает Z -матрица данного четырехполюсника:

- 1 – $Z_{12} = Z_{21}$,
- 2 – $Z_{12} = -Z_{21}$,

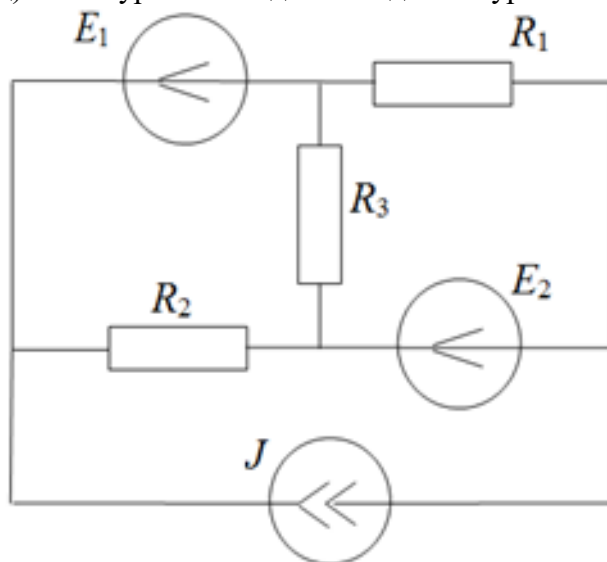
$$3 - Z_{11}Z_{22} - Z_{12}Z_{21} = 1,$$

$$4 - Z_{11}Z_{12} - Z_{22}Z_{21} = 1.$$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

- число узлов
- число ветвей
- число независимых контуров
- число уравнений для метода узловых потенциалов
- число уравнений для метода контурных токов

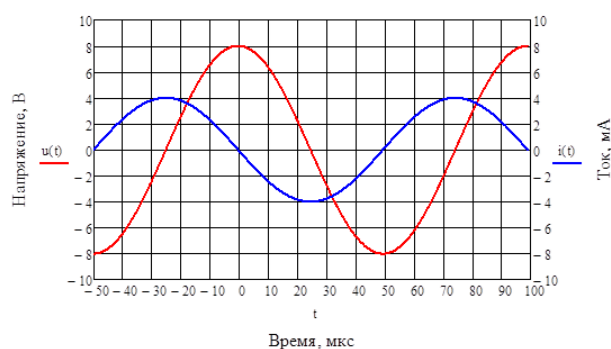


Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 4 б) 6 в) 3 г) 3 д) 3

2. На осциллограммах представлены гармонические ток и напряжение на пассивном двухполюснике.



По осциллограммам определите:

- период гармонических колебаний, ответ приведите в [мкс]
- частоту гармонических колебаний, ответ приведите в [кГц]
- амплитуду напряжения, ответ приведите в [В]
- начальную фазу тока, ответ приведите в градусах
- тип пассивного двухполюсника, которому принадлежат осциллограммы (1 - резистор, 2 - катушка индуктивности, 3 - последовательное соединение резистора и катушки индуктивности, 4 - конденсатор, 5 - последовательное соединение резистора и конденсатора)

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.

Ответы:

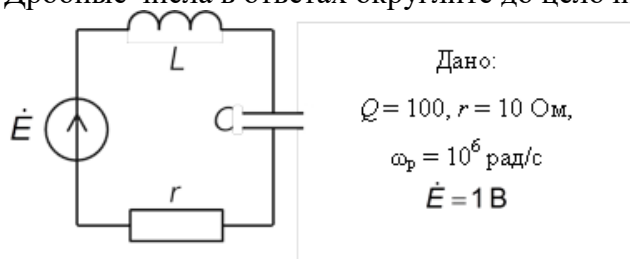
Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 100 б) 10 в) 8 г) 90 д) 4

3. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

- характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм]
- ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3$ рад/с]
- амплитуду напряжения на конденсаторе, если частота источника равна резонансной; ответ приведите в [В]
- амплитуду напряжения на конденсаторе, если частота источника соответствует верхней границе полосы пропускания; ответ приведите в [В]
- как изменится добротность при увеличении C в 4 раза; приведите новое значение добротности

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.



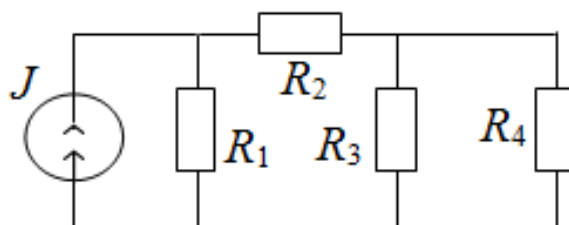
Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

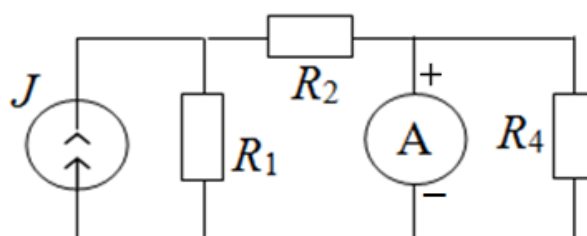
Верный ответ: а) 1 б) 10 в) 1000 г) 707 д) 50

4. Для схем, представленных на рисунках, определите правильность подключения измерительных приборов и подключения источников энергии (правильно - “да”, неправильно - “нет”):

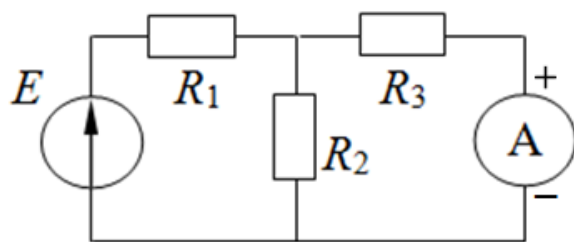
а)



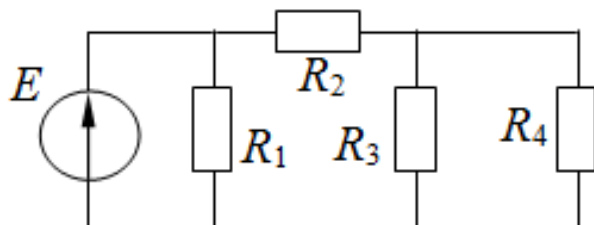
б)



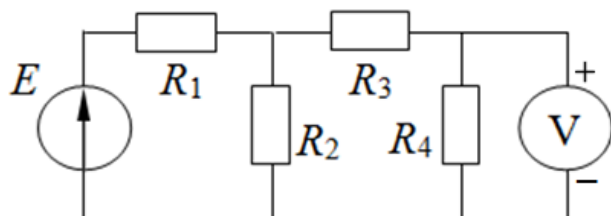
в)



г)



д)

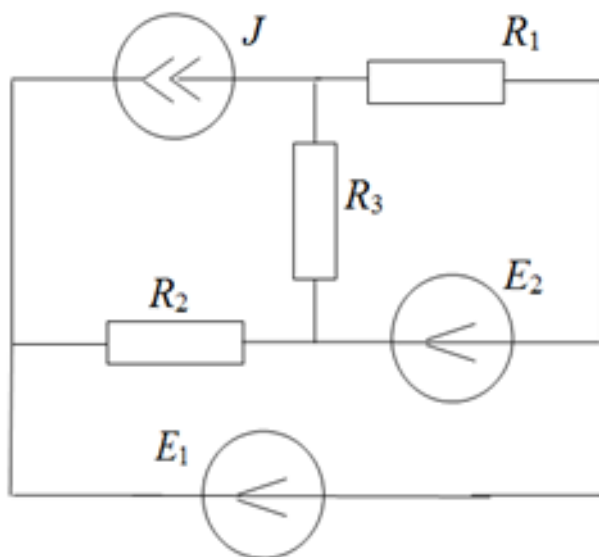


Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать “да” или “нет”. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) да б) нет г) да д) нет е) да

5. Схема цепи представлена на рисунке:



а) определите число узлов в схеме

б) определите число ветвей в схеме

в) определите число независимых контуров

г) определите число уравнений для метода узловых потенциалов

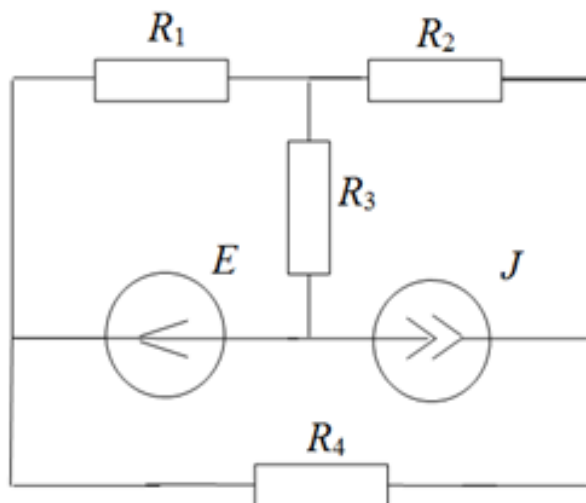
д) определите число уравнений для метода контурных токов

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 4 б) 6 в) 3 г) 3 д) 3

6. Схема цепи представлена на рисунке:



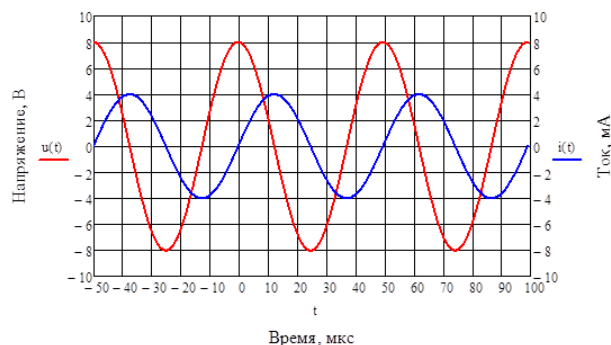
- определите число узлов в схеме
- определите число ветвей в схеме
- определите число независимых контуров
- определите число уравнений для метода узловых потенциалов
- определите число уравнений для метода контурных токов

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 4 б) 6 в) 3 г) 3 д) 3

7. На осциллограммах представлены гармонические ток и напряжение на пассивном двухполюснике:



По осциллограмме определите:

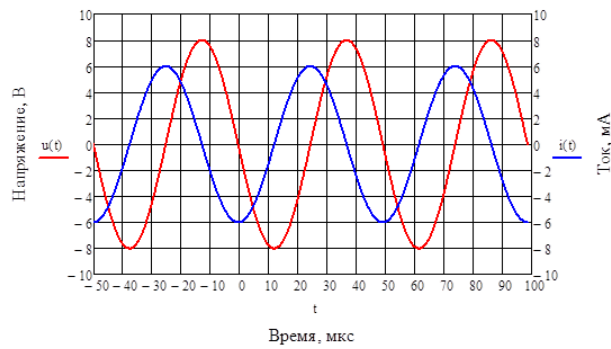
- период гармонических колебаний, ответ приведите в [мкс]
- частоту гармонических колебаний, ответ приведите в [кГц]
- амплитуду тока, ответ приведите в [мА]
- начальную фазу напряжения, ответ приведите в градусах
- тип пассивного двухполюсника, которому принадлежат осциллограммы: 1 - резистор, 2 - катушка индуктивности, 3 - конденсатор

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 50 б) 20 в) 4 г) 0 д) 2

8. На осциллограммах представлены гармонические ток и напряжение на пассивном двухполюснике:



По осциллограмме определите:

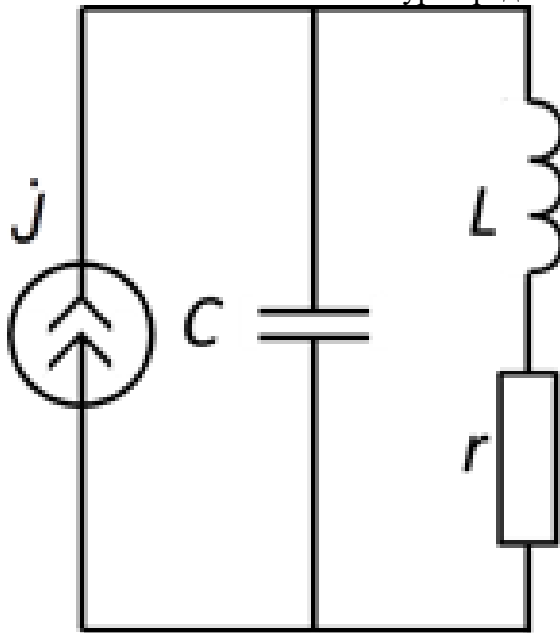
- период гармонических колебаний, ответ приведите в [мкс]
- частоту гармонических колебаний, ответ приведите в [кГц]
- амплитуду напряжения, ответ приведите в [В]
- начальную фазу тока, ответ приведите в градусах
- тип пассивного двухполюсника, которому принадлежат осциллограммы: 1 - резистор, 2 - катушка индуктивности, 3 - конденсатор

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 50 б) 20 в) 8 г) 180 д) 3

9. Схема колебательного контура представлена на рисунке.



Параметры контура: $Q = 200$, $r = 10$ Ом, $\omega = 10^6$ рад/с, $J_m = 4$ мА.

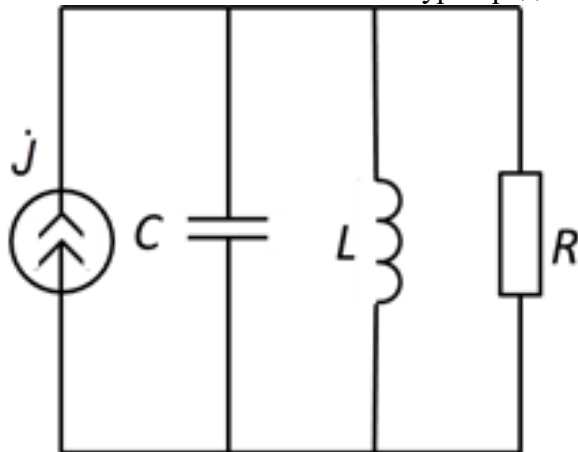
- определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [кОм]
- определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 10^3$ рад/с]
- определите амплитуду тока через конденсатор, если частота источника равна резонансной; ответ приведите в [мА]
- определите амплитуду тока через конденсатор, если частота источника соответствует верхней границе полосы пропускания; ответ приведите в [мА]
- как изменится добротность при увеличении r в 3 раза; приведите новое значение добротности

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 2 б) 5 в) 800 г) 566 д) 67

10. Схема колебательного контура представлена на рисунке.



Параметры контура: $Q = 100$, $R = 50 \text{ кОм}$, $\omega_r = 1 \text{ е6 рад/с}$, $I_m = 5 \text{ мА}$.

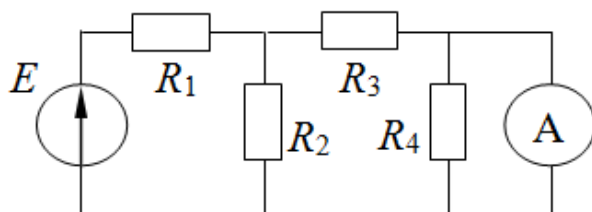
- определите характеристическое сопротивление, ответ приведите в [Ом]
- определите ширину полосы пропускания АЧХ, ответ приведите в [$\times 1 \text{ е3 рад/с}$]
- определите амплитуду напряжения на контуре, если частота источника равна резонансной; ответ приведите в [В]
- определите амплитуду напряжения на контуре, если частота источника соответствует верхней границе полосы пропускания; ответ приведите в [В]
- как изменится добротность при уменьшении C в 4 раза; приведите новое значение добротности

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 500 б) 10 в) 250 г) 177 д) 200

11. Схема цепи представлена на рисунке:



Определите, правильно ли включены:

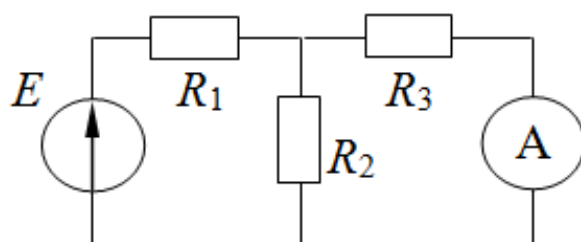
- источник энергии
- измерительный прибор

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать “да” или “нет”. Каждый правильный ответ дает 5 баллов. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) да б) нет

12. Схема цепи представлена на рисунке:



Определите, правильно ли включены:

- источник энергии

б) измерительный прибор

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать “да” или “нет”. Каждый правильный ответ дает 5 баллов. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) да б) да

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если правильно выполнено 90% заданий и более.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если правильно выполнено от 70% до 89% заданий.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если правильно выполнено от 50% до 69% заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если более 50% заданий выполнено неправильно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

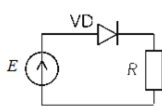
Оценка за 3 семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Схема и параметры цепи представлены на рисунке.



Дано:
ВАХ диода:
$$I(U) = \begin{cases} 15 \cdot (U - 0,3)^2, & U > 0,3 \\ 0, & U \leq 0,3 \end{cases} \quad \text{где } I [\text{мА}], U [\text{В}];$$

 $E = 3 \text{ В}; R = 1,3 \text{ кОм}$

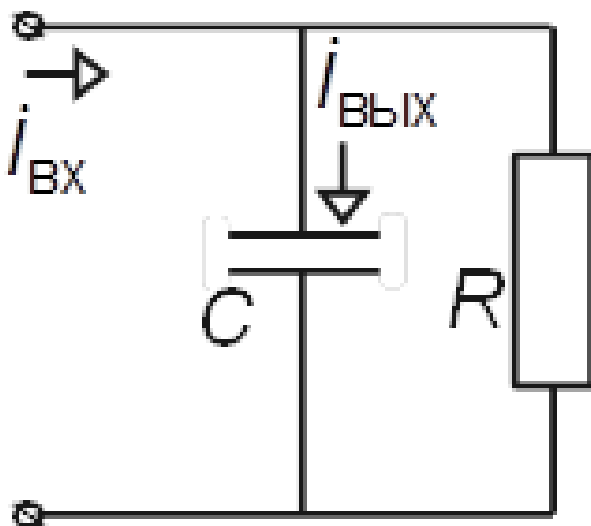
1.1. Определите напряжение на диоде в рабочей точке, ответ приведите в [мВ].

1.2. Определите ток в рабочей точке, ответ приведите в [мкА].

1.3. Определите сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом].

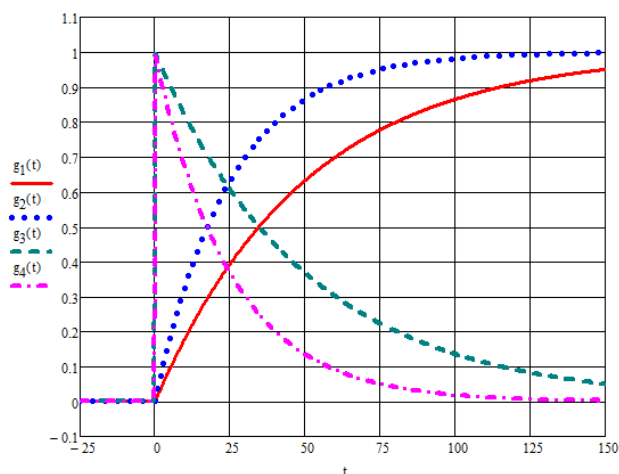
1.4. Определите дифференциальное сопротивление диода в рабочей точке, ответ приведите в [Ом].

2. Схема цепи представлена на рисунке.

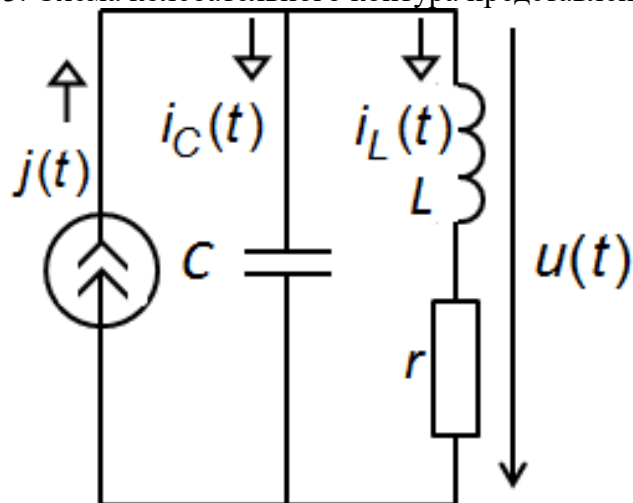


Параметры цепи: $C = 5 \text{ нФ}$, $R = 10 \text{ кОм}$

- 2.1. Рассчитайте коэффициент затухания, ответ представьте в [$\times 10^3 \text{ рад/с}$]
- 2.2. Рассчитайте постоянную времени цепи, ответ представьте в [мкс]
- 2.3. Рассчитайте время установления, ответ представьте в [мкс]
- 2.4. Выберите номер переходной характеристики, представленной на рисунке ниже и соответствующей заданной цепи



3. Схема колебательного контура представлена на рисунке



Параметры цепи:

$$j(t) = 12 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 40, P_f = 1 \text{ кГц}, \rho = 4 \text{ кОм}$$

- 3.1. Определите ток через катушку индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА]
- 3.2. Определите ток через катушку индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]
- 3.3. Определите ток через конденсатор при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА]
- 3.4. Определите ток через конденсатор в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]

4. На входе разомкнутой на конце линии передачи действует гармоническое напряжение амплитудой 10 В и частотой 40 МГц. Длина линии составляет 2000 см, волновое сопротивление - 40 Ом, диэлектрик - воздух
 - 4.1. Определите режим в линии: 1) режим стоячей волны; 2) режим бегущей волны; 3) смешанный режим
 - 4.2. Рассчитайте вещественную часть входного сопротивления линии в [Ом]
 - 4.3. Рассчитайте мнимую часть входного сопротивления линии в [Ом]
 - 4.4. Рассчитайте амплитуду падающей волны напряжения на нагрузке в [В]

5. Задана функция сопротивления линейного реактивного двухполюсника:

$$Z(p) = \frac{320p^4 + 46p^2 + 1}{240p^3 + 8p}$$

Проведите синтез схемы заданного двухполюсника методом Кауэра, путем деления полиномов, начиная с младших степеней.

Полученные значения индуктивностей (в [Гн]) и емкостей (в [Ф]) запишите в ответы. Нумерация индуктивностей и емкостей соответствует порядку следования катушек и конденсаторов в лестничной структуре:

- 5.1. Значение L1
- 5.2. Значение L2
- 5.3. Значение C1
- 5.4. Значение C2

Процедура проведения

Итоговая работа проводится в виде теста.

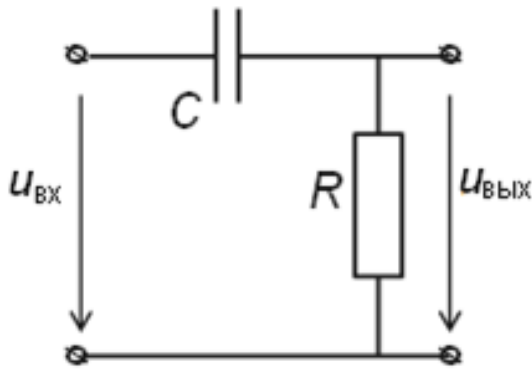
Выдается 20 вопросов по материалам всех пройденных разделов. Время на прохождение теста - 2 часа 30 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания

1. Схема цепи представлена на рисунке.



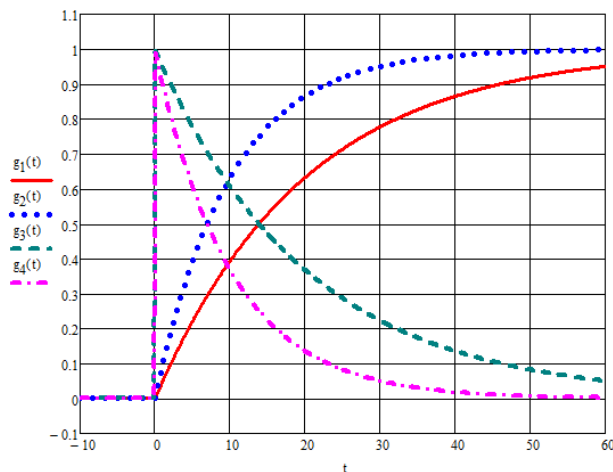
Параметры цепи: $C = 5$ нФ, $R = 2$ кОм

Рассчитайте коэффициент затухания, ответ представьте в [$\times 10^3$ рад/с]

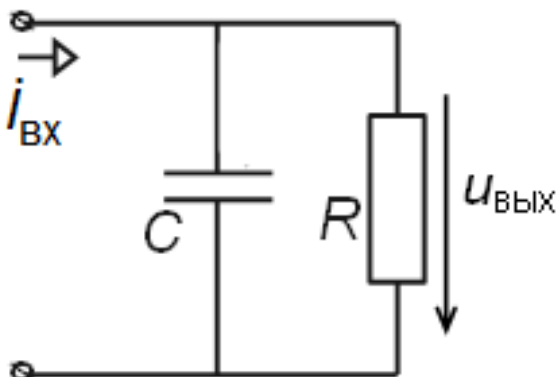
Рассчитайте постоянную времени цепи, ответ представьте в [мкс]

Рассчитайте время установления, ответ представьте в [мкс]

Выберите номер переходной характеристики, представленной на рисунке ниже и соответствующей заданной цепи



2. Схема цепи представлена на рисунке.



Параметры цепи: $C = 6$ нФ, $R = 20$ кОм

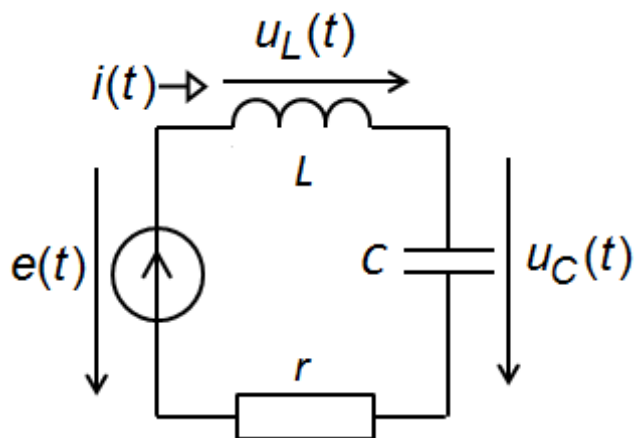
Определите ток через конденсатор сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного тока величиной 5 мА, ответ представьте в [мА]

Определите ток через конденсатор в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного тока величиной 5 мА, ответ представьте в [мА]

Определите ток через резистор сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного тока величиной 5 мА, ответ представьте в [мА]

Определите ток через резистор в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного тока величиной 5 мА, ответ представьте в [мА]

3. Схема колебательного контура представлена на рисунке.



Параметры цепи:

$$e(t) = 5 \sin(t) \text{ В}, Q = 60, P_f = 2 \text{ кГц}, r = 3 \text{ кОм}$$

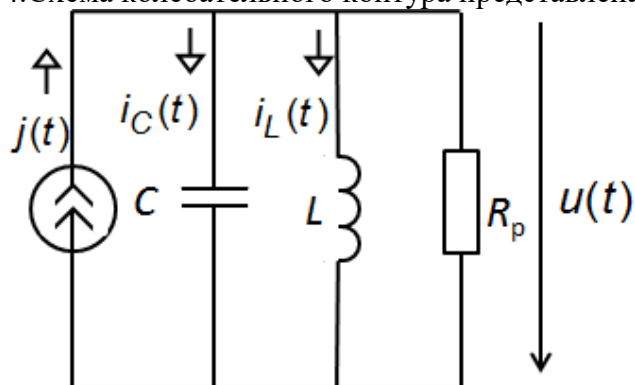
определите напряжение на катушке индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [В]

определите напряжение на катушке индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [В]

определите напряжение на конденсаторе при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [В]

определите напряжение на конденсаторе в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [В]

4. Схема колебательного контура представлена на рисунке.



Параметры цепи:

$$j(t) = 15 \sin(t) \text{ мА}, Q = 80, P_f = 1 \text{ кГц}, r = 4 \text{ кОм}$$

рассчитайте постоянную времени цепи, ответ представьте в [мкс]

рассчитайте частоту собственных колебаний, ответ представьте в [$\times 10^3$ рад/с]

рассчитайте индуктивность катушки, ответ представьте в [мкГн]

определите максимальное значение амплитуды колебаний напряжения на контуре, ответ представьте в [В]

5. На входе короткозамкнутой на конце линии передачи действует гармонический ток амплитудой 20 мА и частотой 50 МГц. Длина линии составляет 1900 см, волновое сопротивление - 50 Ом, диэлектрик - воздух.

определите модуль коэффициента отражения в процентах

определите аргумент коэффициента отражения в градусах

определите целое число длин волн, укладываемых в линии

определите коэффициент стоячей волны в линии (укажите 0, если значение стремится к бесконечности)

6. На входе линии передачи, нагруженной на активное сопротивление 30 Ом, действует гармоническое напряжение амплитудой 30 В и частотой 60 МГц. Длина линии составляет 1800 см, волновое сопротивление - 60 Ом, диэлектрик - воздух.

определите режим в линии: 1) режим стоячей волны; 2) режим бегущей волны; 3)

смешанный режим

рассчитайте вещественную часть входного сопротивления линии в [Ом]

рассчитайте мнимую часть входного сопротивления линии в [Ом]

рассчитайте амплитуду напряжения в сечении нагрузки в [В]

7. Задана функция проводимости линейного реактивного двухполюсника:

$$Y(p) = \frac{315p^4 + 87p^2 + 1}{63p^3 + 16p}$$

Проведите синтез схемы заданного двухполюсника методом Кауэра, путем деления полиномов, начиная со старших степеней.

Полученные значения индуктивностей (в [Гн]) и емкостей (в [Ф]) запишите в ответы.

Нумерация индуктивностей и емкостей соответствует порядку следования катушек и конденсаторов в лестничной структуре

L1

L2

C1

C2

8. Необходимо синтезировать фильтр с максимально плоской аппроксимацией АЧХ, с частотой среза 110 кГц и ослаблением 20 дБ на частоте 60 кГц.

определите частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]

определите частоту, на которой ослабление АЧХ ФНЧ-прототипа составляет 20 дБ, ответ представьте в [кГц]

определите порядок фильтра

определите емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что индуктивность соответствующей катушки в схеме ФНЧ-прототипа равна 55 мкГн, ответ представьте в [нФ]

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

а) напряжение на конденсаторе сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 12 В, ответ представьте в [В]

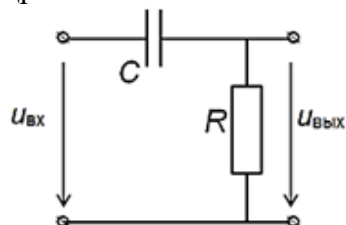
б) напряжение на конденсаторе в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 12 В, ответ представьте в [В]

в) определите напряжение на резисторе сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 12 В, ответ представьте в [В]

г) определите напряжение на резисторе в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 12 В, ответ представьте в [В]

д) рассчитайте время установления, ответ представьте в [мкс]

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.



Дано:
 $C = 5 \text{ нФ}$, $R = 2 \text{ кОм}$

Ответы:

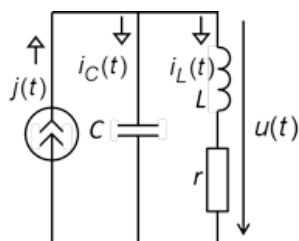
Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 12 в) 12 г) 0 д) 23

2. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

а) ток через катушку индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА]

- б) определите ток через катушку индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]
 в) определите напряжение на контуре при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мВ]
 г) определите напряжение на контуре в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мВ]
 д) рассчитайте коэффициент затухания собственных колебаний, ответ представьте в [рад/с]
 Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.



Дано:

$$j(t) = 12 \cos(t) \text{ мА}, Q = 40,$$

$$\Pi_f = 1 \text{ кГц}, \rho = 4 \text{ кОм}$$

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 12 в) 0 г) 1200 д) 3142

3. Источник гармонической ЭДС с частотой 40 МГц подключен к разомкнутой на конце линии длиной 2000 см. Волновое сопротивление линии 40 Ом, амплитуда ЭДС 10 В.

Определите:

- а) модуль коэффициента отражения в процентах
 б) фазу коэффициента отражения в градусах
 в) целое число длин волн, укладывающихся в линии
 г) режим в линии: 1 - режим стоячей волны; 2 - режим бегущей волны; 3 - смешанный режим.
 д) амплитуду напряжения на выходе линии в [В]

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 100 б) 0 в) 2 г) 1 д) 20

4. На синтез задан ФВЧ с максимально плоской аппроксимацией АЧХ, с частотой среза 110 кГц и ослаблением 20 дБ на частоте 60 кГц. Определите:

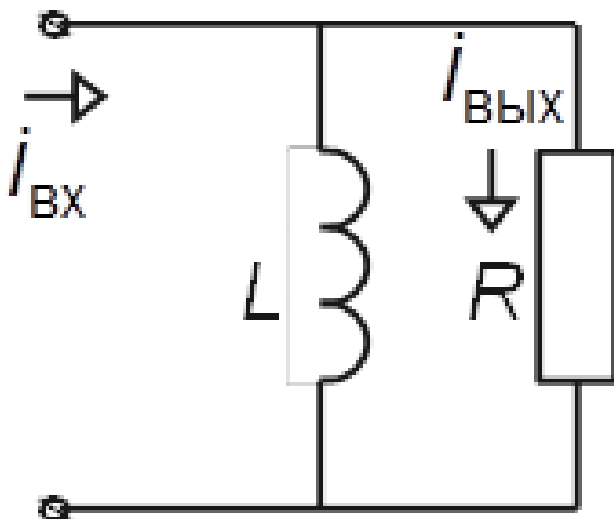
- а) частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]
 б) частоту, на которой ослабление АЧХ ФНЧ-прототипа составляет 20 дБ, ответ представьте в [кГц]
 в) порядок фильтра
 г) емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что индуктивность соответствующей катушки в схеме ФНЧ-прототипа равна 55 мкГн, ответ представьте в [нФ]
 д) индуктивность катушки в схеме ФВЧ, если известно, что емкость соответствующего конденсатора в схеме ФНЧ-прототипа равна 6 нФ, ответ представьте в [мкГн]
 Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 110 б) 202 в) 4 г) 38 д) 349

5. Схема цепи представлена на рисунке



Параметры цепи: $L = 3 \text{ мГн}$, $R = 300 \text{ Ом}$.

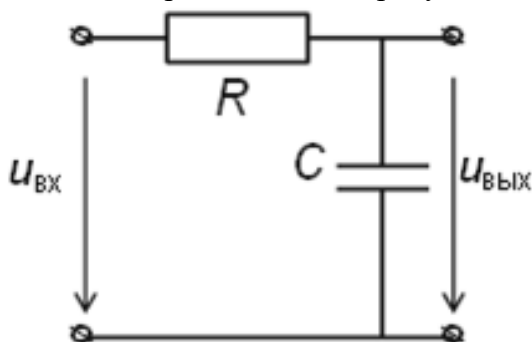
- а) определите ток через катушку индуктивности сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного тока величиной 20 мА , ответ представьте в $[\text{мА}]$
 - б) определите ток через катушку индуктивности в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного тока величиной 20 мА , ответ представьте в $[\text{мА}]$
 - в) определите ток через резистор сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного тока величиной 20 мА , ответ представьте в $[\text{мА}]$
 - г) определите ток через резистор в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного тока величиной 20 мА , ответ представьте в $[\text{мА}]$
- определите постоянную времени цепи, ответ представьте в $[\text{мкс}]$

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 20 в) 20 г) 0 д) 10

6. Схема цепи представлена на рисунке:



Параметры цепи: $C = 10 \text{ нФ}$, $R = 2 \text{ кОм}$

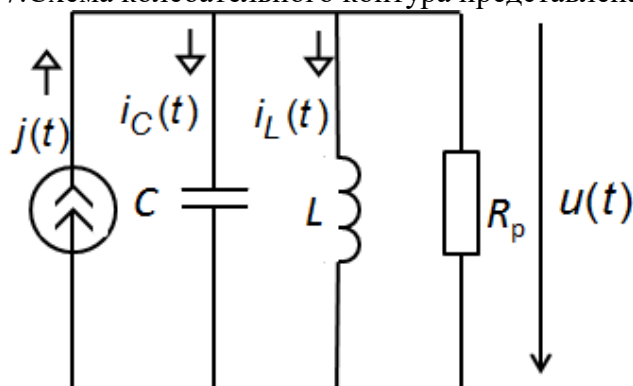
- а) определите напряжение на конденсаторе сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 4 В , ответ представьте в $[\text{В}]$
- б) определите напряжение на конденсаторе в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 4 В , ответ представьте в $[\text{В}]$
- в) определите напряжение на резисторе сразу после коммутации - подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 4 В , ответ представьте в $[\text{В}]$
- г) определите напряжение на резисторе в установившемся режиме после подключения на вход цепи постоянного напряжения величиной 4 В , ответ представьте в $[\text{В}]$
- д) определите постоянную времени цепи, ответ представьте в $[\text{мкс}]$

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 4 в) 4 г) 0 д) 20

7. Схема колебательного контура представлена на рисунке:



Параметры цепи:

$$j(t) = 6 \sigma(t) \text{ мА}, Q = 120, P_f = 3 \text{ кГц}, \rho = 10 \text{ кОм}$$

а) определите ток через катушку индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА]

б) определите ток через катушку индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]

в) определите напряжение на контуре при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мВ]

г) определите напряжение на контуре в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мВ]

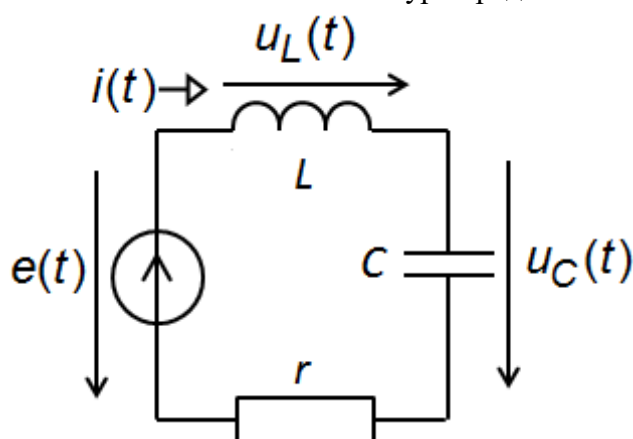
д) определите коэффициент затухания собственных колебаний, ответ представьте в [рад/с]

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 0 б) 6 в) 0 г) 0 д) 9425

8. Схема колебательного контура представлена на рисунке:



Параметры цепи:

$$e(t) = 8 \sigma(t) \text{ В}, Q = 80, P_f = 3 \text{ кГц}, \rho = 2 \text{ кОм}$$

а) определите напряжение на катушке индуктивности при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [В]

б) определите напряжение на катушке индуктивности в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [В]

в) определите ток в цепи при коммутации ($t = 0$), ответ представьте в [мА]

г) определите ток в цепи в установившемся режиме ($t \rightarrow \infty$), ответ представьте в [мА]

д) определите коэффициент затухания собственных колебаний, ответ представьте в [рад/с]

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 8 б) 0 в) 0 г) 0 д) 9425

9.Источник гармонической ЭДС с частотой 60 МГц и амплитудой 30 В включен в начале линии с волновым сопротивлением 60 Ом. Длина линии 1800 см, в конце линии включена нагрузка 30 Ом.

- а) определите модуль коэффициента отражения в процентах
- б) определите фазу коэффициента отражения в градусах
- в) определите целое число длин волн, укладываемых в линии
- г) определите режим в линии: 1 - режим стоячей волны; 2 - режим бегущей волны; 3 - смешанный режим
- д) рассчитайте амплитуду напряжения в сечении нагрузки в [В]

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 33 б) 180 в) 3 г) 3 д) 21

10.Источник гармонического тока с частотой 70 МГц и амплитудой 40 мА включен в начале линии с волновым сопротивлением 70 Ом. Длина линии 1700 см, в конце линии включена нагрузка 140 Ом.

- а) определите модуль коэффициента отражения в процентах
- б) определите фазу коэффициента отражения в градусах
- в) определите целое число длин волн, укладываемых в линии
- г) определите режим в линии: 1 - режим стоячей волны; 2 - режим бегущей волны; 3 - смешанный режим
- д) рассчитайте амплитуду тока в сечении нагрузки в [мА]

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 33 б) 0 в) 3 г) 3 д) 38

11.Необходимо синтезировать фильтр с частотой среза 190 кГц и ослаблением 20 дБ на частоте 70 кГц. Допустимая неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания составляет 1 дБ.

- а) определите частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]
- б) определите частоту, на которой ослабление АЧХ ФНЧ-прототипа составляет 20 дБ, ответ представьте в [кГц]
- в) определите порядок фильтра
- г) определите емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что индуктивность соответствующей катушки в схеме ФНЧ-прототипа равна 35 мкГн, ответ представьте в [нФ]
- д) определите индуктивность катушки в схеме ФВЧ, если известно, что емкость соответствующего конденсатора в схеме ФНЧ-прототипа равна 25 нФ, ответ представьте в [мкГн]

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 190 б) 516 в) 3 г) 20 д) 28

12.Необходимо синтезировать фильтр с максимально плоской аппроксимацией АЧХ, с частотой среза 250 кГц и ослаблением 20 дБ на частоте 120 кГц.

- а) определите частоту среза АЧХ ФНЧ-прототипа, ответ представьте в [кГц]
- б) определите частоту, на которой ослабление АЧХ ФНЧ-прототипа составляет 20 дБ, ответ представьте в [кГц]

- в) определите порядок фильтра
 г) определите емкость конденсатора в схеме ФВЧ, если известно, что индуктивность соответствующей катушки в схеме ФНЧ-прототипа равна 8 мкГн, ответ представьте в [нФ]
 д) определите индуктивность катушки в схеме ФВЧ, если известно, что емкость соответствующего конденсатора в схеме ФНЧ-прототипа равна 12 нФ, ответ представьте в [мкГн]

Ответы:

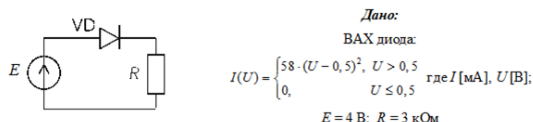
Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 250 б) 521 в) 4 г) 51 д) 34

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1ОПК-2 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

Вопросы, задания

1. Схема и параметры цепи представлены на рисунке.



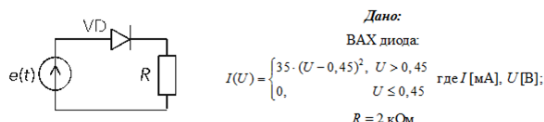
Определите напряжение на диоде в рабочей точке, ответ приведите в [мВ].

Определите ток в рабочей точке, ответ приведите в [мкА].

Определите сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом].

Определите крутизну ВАХ в рабочей точке, ответ приведите в [мСм].

2. Схема и параметры цепи представлены на рисунке.



Определите постоянную составляющую тока в цепи, если напряжение на диоде

$$u_d(t) = 0,55 + 0,1 \cdot \cos(1e3t) \text{ В};$$

ответ приведите в [мкА].

Определите амплитуду первой гармоники тока в цепи, если напряжение на диоде

$$u_d(t) = 0,55 + 0,1 \cdot \cos(1e3t) \text{ В};$$

ответ приведите в [мкА].

Определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую учитывать не нужно), если напряжение на диоде

$$u_d(t) = 0,8 + 0,1 \cdot \cos(1e3t) + 0,2 \cdot \cos(1,8e3t) \text{ В}.$$

Определите амплитуду гармонической составляющей тока с наибольшей частотой, если напряжение на диоде

$$u_d(t) = 0,8 + 0,1 \cdot \cos(1e3t) + 0,2 \cdot \cos(1,8e3t) \text{ В};$$

ответ приведите в [мкА].

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для схемы, представленной на рисунке, определите:

а) напряжение на диоде в рабочей точке, если $e(t) = E = 2 \text{ В}$; ответ приведите в [мВ]

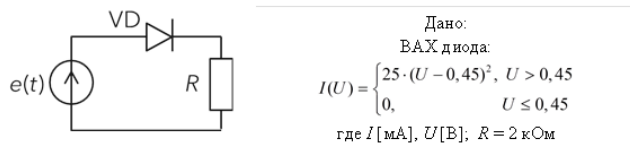
б) ток в рабочей точке, если $e(t) = E = 2 \text{ В}$; ответ приведите в [мкА]

в) сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом]

г) определите крутизну ВАХ в рабочей точке, ответ приведите в [мСм]

д) определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую включать не нужно), если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,6 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В

Дробные числа в ответах округлите до целочисленных значений.

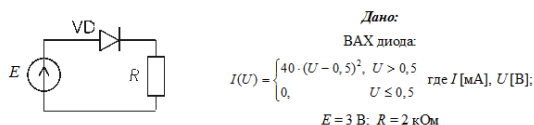


Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 616 б) 692 в) 891 г) 8 д) 7

2. Схема и параметры цепи представлены на рисунке:



а) определите напряжение на диоде в рабочей точке, ответ приведите в [мВ]

б) определите ток в рабочей точке, ответ приведите в [мкА]

в) определите сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом]

г) определите крутизну ВАХ в рабочей точке, ответ приведите в [мСм]

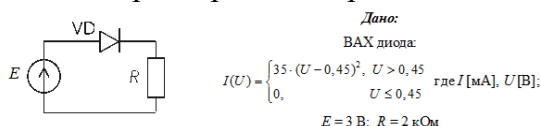
д) определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую включать не нужно), если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,6 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 671 б) 1165 в) 576 г) 14 д) 2

3. Схема и параметры цепи представлены на рисунке:



а) определите напряжение на диоде в рабочей точке, ответ приведите в [мВ]

б) определите ток в рабочей точке, ответ приведите в [мкА]

в) определите сопротивление диода по постоянному току в рабочей точке, ответ приведите в [Ом]

г) определите крутизну ВАХ в рабочей точке, ответ приведите в [мСм]

д) определите число гармонических составляющих тока в цепи (постоянную составляющую включать не нужно), если напряжение на диоде $u_d(t) = 0,55 + 0,1 \cdot \cos(1e3 t)$ В

Ответы:

Для каждой позиции вопроса нужно указать числовое значение ответа. Каждый правильный ответ дает 2 балла. Максимальное число баллов за вопрос - 10.

Верный ответ: а) 634 б) 1183 в) 536 г) 13 д) 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если правильно выполнено 90% заданий и более.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если правильно выполнено от 70% до 89% заданий.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если правильно выполнено от 50% до 69% заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если более 50% заданий выполнено неправильно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за 4 семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.