

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1	
Описание электрической цепи и ее преобразований	5
1.1. Компоненты и элементы электрической цепи	5
1.2. Характеристика работы идеализированных элементов в линейной электрической цепи.....	5
1.3. Режимы работы источников энергии.....	9
1.3.1. Режимы работы идеального источника напряжения.....	9
1.3.2. Режимы работы идеального источника тока.....	10
1.3.3. Режимы работы реального источника напряжения	11
1.3.4. Режимы работы реального источника тока.....	11
ГЛАВА 2	
Описание электрической цепи	13
2.1. Общие понятия.....	13
2.2. Уравнения Кирхгофа.....	14
2.3. Эквивалентные преобразования электрических схем	17
2.3.1. Преобразование РИТ в РИН и наоборот.....	17
2.3.2. Замена последовательного соединения элементов эквивалентным элементом	18
2.3.3. Замена параллельного соединения элементов эквивалентным элементом	19
2.4. Правила деления напряжения и тока	19
Контрольные вопросы и упражнения	23
ГЛАВА 3	
Методы расчета линейных электрических цепей.....	26
3.1. Расчет ЭЦ методом непосредственного применения законов Кирхгофа.....	27
3.2. Метод контурных токов	29
3.3. Метод узловых потенциалов (МУП).....	31
3.4. Метод наложения (суперпозиции)	34
3.5. Метод эквивалентного генератора	37

ГЛАВА 4

Мощности в электрической цепи постоянного тока.

Баланс мощностей.....	41
4.1. Условия работы электрической цепи с ИИН при изменении величины тока	41
4.2. Баланс мощностей.....	42
Контрольные вопросы и упражнения	43

ГЛАВА 5

Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии..... 47

5.1. Основные понятия и определения.....	47
5.2. Символический метод расчета цепей синусоидального тока	48
5.2.1. Изображение гармонических величин векторами на плоскости комплексного переменного. Комплексная амплитуда, комплекс действующего значения.....	50
5.2.2. Умножение вектора на j и $-j$	52
5.2.3. Операции дифференцирования и интегрирования в символической форме	52
5.2.4. Ток, напряжение и мгновенная мощность в элементах электрической цепи.....	53
5.2.5. Полное комплексное сопротивление (комплексная проводимость). Закон Ома для цепей синусоидального тока	56
5.2.6. Анализ цепей синусоидального тока первого порядка (RL - и RC -цепи).....	57
5.2.7. Анализ цепей синусоидального тока второго порядка (RLC -цепи)	62
5.2.8. Мощность в цепи синусоидального тока в комплексной форме	67
Контрольные вопросы и упражнения	68

ГЛАВА 6

Резонансный режим работы реактивного двухполюсника 71

6.1. Резонанс напряжений. Последовательный резонансный контур (ПСРК).....	71
6.2. Резонанс токов. Параллельный резонансный контур (ПРПК).....	77
Контрольные вопросы и упражнения	82

ГЛАВА 7

Электрические линейные цепи с взаимной индукцией

при гармоническом воздействии 85

7.1. Взаимная индукция	86
7.2. Трансформатор в линейном режиме	89
Контрольные вопросы и упражнения	92

ГЛАВА 8

Электрические линейные цепи при периодическом негармоническом воздействии..... 93

- 8.1. Изображение несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье 93
- 8.2. Расчет ЭЦ при несинусоидальном воздействии 94
- Контрольные вопросы и упражнения 96

ГЛАВА 9

Частотные характеристики электрических цепей 98

- Контрольные вопросы и упражнения 101

ГЛАВА 10

Четырехполюсники (ЧП) 103

- 10.1. Основные уравнения и системы первичных параметров проходных ЧП 103
 - 10.1.1. Форма Y (в Y -параметрах) 103
 - 10.1.2. Форма Z (в Z -параметрах) 104
 - 10.1.3. Форма H (в H -параметрах) 105
 - 10.1.4. Форма G (в G -параметрах) 106
 - 10.1.5. Форма A (в A -параметрах) 106
 - 10.1.6. Форма B (в B -параметрах) 106
- 10.2. Первичные параметры составных ЧП 106
 - 10.2.1. Каскадное соединение 106
 - 10.2.2. Параллельно-параллельное соединение (рис. 10.6) 107
 - 10.2.3. Последовательно-последовательное соединение (рис. 10.7) 108
 - 10.2.4. Последовательно-параллельное соединение (рис. 10.8) 108
 - 10.2.5. Параллельно-последовательное соединение (рис. 10.9) 108
- 10.3. Характеристические (вторичные) параметры ЧП 109
 - 10.3.1. Входное сопротивление и частотный коэффициент передачи ЧП 109
 - 10.3.2. Характеристическое сопротивление и характеристическая постоянная передачи симметричного ЧП 109
- 10.4. Простые ЧП (одноэлементные и двухэлементные) 111
- 10.5. ЧП — управляемые источники напряжения и тока 112
- 10.6. Преобразователи импеданса 113
- Контрольные вопросы и упражнения 115

ГЛАВА 11

Переходные процессы в линейных электрических цепях 116

- 11.1. Законы коммутации 116

11.2. Анализ переходных процессов решением дифференциальных уравнений (классический метод)	118
11.2.1. Порядок расчета переходных процессов	121
11.2.2. Анализ переходного процесса в RL -цепи	122
11.2.3. Анализ переходного процесса в RC -цепи	124
11.2.4. Анализ переходного процесса в RLC -цепи (включение к источнику постоянного напряжения).....	127
11.2.5. Анализ переходного процесса в RLC -цепи (включение к источнику переменного гармонического напряжения).....	130
11.3. Анализ переходных процессов операторным методом.....	131
11.3.1. Свойства преобразования Лапласа	132
11.3.2. Определение значений функции $a(0)$ и $a(\infty)$ по ее изображению.....	133
11.3.3. Закон Ома в операторной форме.....	133
11.3.4. Операторные схемы замещения реактивных элементов	134
11.3.5. Законы Кирхгофа в операторной форме	135
11.3.6. Порядок анализа переходного процесса операторным методом.....	135
11.3.7. Формулы разложения	136
11.3.8. Примеры анализа операторным методом (рис. 11.25, 11.26)	137
11.4. Операторная передаточная функция.....	138
11.5. Дифференцирующие и интегрирующие цепи	138
11.5.1. Дифференцирующие цепи	139
11.5.2. Интегрирующие цепи.....	140
11.5.3. Дифференцирование и интегрирование периодической последовательности прямоугольных импульсов	141
11.6. Временные характеристики линейной электрической цепи	142
11.6.1. Связь ступенчатой и единичной функций	144
11.6.2. Переходная характеристика (ПХ) ЭЦ	144
11.6.3. Импульсная характеристика ЭЦ.....	145
11.6.4. Связь переходной и импульсной характеристик цепи с ее операторной передаточной функцией	145
11.7. Определение реакции цепи на произвольное внешнее воздействие с использованием принципа наложения	147
11.7.1. Определение реакции цепи на произвольное внешнее воздействие по ее переходной характеристике (первая форма интеграла Дюамеля)	147
11.7.2. Определение реакции цепи на произвольное внешнее воздействие по ее импульсной характеристике (вторая форма интеграла Дюамеля).....	149
Контрольные вопросы и упражнения	151

ГЛАВА 12

Нелинейные электрические цепи 153

- 12.1. Статическое и дифференциальное (динамическое) сопротивление НЭ 154
- 12.2. Эквивалентные преобразования нелинейных резистивных цепей... 154
- 12.3. Расчет тока через нелинейный резистивный элемент сложной ЭЦ методом эквивалентного генератора 156
- 12.4. Определение реакции нелинейного резистивного элемента на произвольное внешнее воздействие 156
- Контрольные вопросы и упражнения 157

ГЛАВА 13

Электрические фильтры 159

- 13.1. LC-фильтры (реактивные фильтры) 160
 - 13.1.1. Фильтры типа k 161
 - 13.1.2. Фильтры типа m 164
- Контрольные вопросы и упражнения 165

ГЛАВА 14

Электрические цепи с распределенными параметрами (длинные линии) 166

- 14.1. Анализ работы длинной линии (составление телеграфных уравнений) 166
- 14.2. Телеграфные уравнения при стационарном режиме синусоидальных колебаний 168
- 14.3. Характеристики бегущей волны 170
- 14.4. Линия без потерь 171
- Контрольные вопросы и упражнения 174

Библиографический список 175