

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ. ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ.....	13
1.1. Электромагнитное поле как физическая реальность	13
1.2. Источники электромагнитных полей.....	17
1.3. Основные понятия, определения и физические величины электрических цепей.....	22
1.4. Основные понятия, определения и элементы электрических цепей.....	33
1.4.1. Активные элементы электрических цепей.....	34
1.4.2. Пассивные элементы электрических цепей	40
1.4.3. Понятие о линейных и нелинейных элементах цепи	42
1.5. Режимы работы электрических цепей	43
1.6. Схемы замещения реальных физических устройств идеализированными элементами цепи	46
1.7. Элементы топологии электрических цепей	51
1.8. Основные законы электрических цепей	53
1.8.1. Общие положения.....	53
1.8.2. Закон Ома для участка цепи, не содержащего источника ЭДС... 55	
1.8.3. Обобщённый закон Ома.....	55
1.8.4. Закон Ома для замкнутой цепи	56
1.8.5. Законы Кирхгофа	57
1.8.6. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей	59
2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	65
2.1. Эквивалентные преобразования цепей постоянного тока.....	65
2.1.1. Сущность эквивалентных преобразований.....	65
2.1.2. Цепь с последовательным соединением сопротивлений.....	65
2.1.3. Цепь с параллельным соединением сопротивлений	66
2.1.4. Цепь со смешанным соединением сопротивлений	67
2.1.5. Преобразования треугольника сопротивлений в звезду и звезды в треугольник.....	67
2.2. Расчёт сложных электрических цепей постоянного тока.....	71
2.2.1. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа	72
2.2.2. Метод контурных токов	77
2.2.3. Метод узловых потенциалов	80
2.2.4. Метод двух узлов.....	82
2.2.5. Методы расчёта, основанные на свойствах линейных цепей ...	84
2.2.5.1. Метод наложения (суперпозиции).....	84
2.2.5.2. Метод пропорциональных величин.....	86
2.2.5.3. Метод компенсации.....	87
2.2.6. Метод эквивалентного генератора.....	88

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА.....	92
3.1. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.....	92
3.2. Действующее и среднее значения периодических токов, напряжений и ЭДС	95
3.3. Изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС с помощью вращающихся векторов. Векторная диаграмма.....	98
3.4. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости (символический метод)	101
3.5. Мгновенная мощность.....	105
3.6. Элементы цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы и комплексные соотношения для них.....	106
3.6.1. Резистивный элемент.....	106
3.6.2. Индуктивный элемент	107
3.6.3. Ёмкостный элемент	109
3.7. Умножение вектора на j и на $-j$	111
3.8. Основы символического метода расчёта цепей синусоидального тока	112
3.9. Комплексное сопротивление. Закон Ома для цепи синусоидального тока	114
3.10. Комплексная проводимость.....	115
3.11. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей.....	116
3.12. Работа с комплексными числами	116
3.13. Законы Кирхгофа в символической форме записи	117
3.14. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей.....	119
3.14.1. Активная, реактивная и полная мощности	119
3.14.2. Выражение мощности в комплексной форме записи	122
3.15. Резонансные явления в линейных электрических цепях.....	123
3.15.1. Резонансный режим работы двухполюсника.....	123
3.15.2. Резонанс напряжений	124
3.15.3. Резонанс токов.....	127
3.16. Линейные электрические цепи с взаимной индуктивностью	129
3.16.1. Определения. Физическая модель.....	129
3.16.2. Расчёт электрических цепей при наличии в них магнитно-связанных катушек	133
3.16.3. Последовательное соединение двух магнитно-связанных катушек	134
3.16.4. Определение взаимной индуктивности опытным путём	136
4. ТРЁХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ.....	137
4.1. Основные понятия и определения.....	137
4.2. Получение трёхфазной системы ЭДС	139
4.3. Способы соединения фаз в трёхфазной цепи.....	142
4.4. Соотношения между линейными и фазовыми напряжениями и токами.....	146

4.5. Классификация приёмников в трёхфазной цепи	147
4.6. Расчёт трёхфазных цепей	148
4.6.1. Симметричный режим работы трёхфазной цепи	148
4.6.1.1. Соединение «звезда – звезда с нулевым проводом»	149
4.6.1.2. Соединение нагрузки треугольником	151
4.6.2. Несимметричный режим работы трёхфазной цепи	152
4.6.2.1. Несимметричная трёхфазная цепь, соединённая звездой с нейтральным проводом	153
4.6.2.2. Несимметричная трёхфазная цепь, соединённая звездой без нейтрального провода	153
4.6.2.3. Несимметричная трёхфазная цепь при соединении фаз приёмника треугольником	155
4.7. Мощность в трёхфазной цепи	156
4.8. Круговое вращающееся магнитное поле	158
4.8.1. Магнитное поле катушки с синусоидальным током	158
4.8.2. Получение кругового вращающегося магнитного поля	158
4.8.3. Принцип работы асинхронного двигателя	161
5. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ НЕСИНУСОИДАЛЬНЫЕ ТОКИ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ	163
5.1. Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений	163
5.2. Представление несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье	164
5.3. Некоторые свойства периодических кривых, обладающих симметрией	166
5.4. Расчёт токов и напряжений при несинусоидальных источниках питания	167
5.5. Резонансные явления при несинусоидальном токе	168
5.6. Действующие и средние значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения	169
5.7. Активная и полная мощность несинусоидального тока	170
ЛИТЕРАТУРА	172