ПРОГРАММА

курса лекций по 1-ой части ТОЭ в потоке проф. Бутырина П.А.

1. Дисциплина ТОЭ: зарождение, задачи, роль в электротехнике.
2. Основные понятия и физические величины теории электрических цепей: цепь, схема, элементы цепи - источники и приемники; ток, напряжение, ЭДС.
3. Основные топологические понятия: граф, дерево, контур, разрез, планарный граф. Теорема Понтрягина-Куратовского.
4. Топологические матрицы: матрица контуров и матрица соединений. Основное свойство этих матриц. Запись уравнений Кирхгофа с использованием топологических матриц.
5. Полная система уравнений линейных электрических цепей постоянного тока, баланс мощностей.
6. Теорема существования и единственности решений уравнений линейных электрических схем постоянного тока.
7. Преобразования электрических цепей (преобразования соединений пассивных и активных элементов цепей, включая преобразования «треугольник»-«звезда» и преобразования переноса источников).
8. Принцип суперпозиции, доказательство.
9. Метод узловых потенциалов: обоснование, матрица узловых проводимостей и ее свойства, методика применения.
10. Метод контурных токов: обоснование, матрица контурных сопротивлений и ее свойства, методика применения.
11. Принципы компенсации, неусиления, взаимности - основы доказательств.
12. Теорема об эквивалентном генераторе. Схемы Тевенена и Нортона. Метод эквивалентного генератора.
13. Диакоптика.
14. Электрические цепи синусоидального тока. Основные понятия: комплексные мгновенные и действующие значения токов, напряжений, ЭДС, комплексные сопротивления, комплексные схемы и уравнения цепей, оператор поворота.
15. Комплексный метод расчета электрических цепей.
16. Мощности в цепях синусоидального тока: активная, реактивная, полная, комплексная мощности.
17. Треугольники комплексных сопротивлений, проводимостей, мощностей, токов и напряжений.
18. Коэффициент мощности. Проблемы компенсации реактивной мощности в цепях синусоидального тока.
19. Условие передачи максимальной мощности от источника к приемнику в цепях постоянного и синусоидального токов.
20. Баланс мощностей в цепях синусоидального тока. Теорема Телленджена. Теорема Ланджевена.
21. Топографическая диаграмма одноконтурной цепи синусоидального тока.
22. Комплексная частотная характеристика.
23. Передаточная функция цепей.
24. Параметры и схемы замещения конденсатора.
25. Параметры и схемы замещения катушки.
26. Дуализм понятий, матриц, уравнений в теории цепей. Дуальные схемы.
27. Резонанс в последовательном RLC-контуре: условие резонанса, векторная диаграмма, частотные характеристики.
28. Резонанс в параллельном RLC-контуре: условие резонанса, векторная диаграмма, частотные характеристики.
29. Свойства частотных характеристик консервативных цепей.
30. Индуктивности и взаимоиндуктивности цепей: ЭДС само- и взаимоиндукций, уравнения двух индуктивно связанных катушек.
31. Магнитная развязка.
32. Воздушный трансформатор: реальный, совершенный, идеальный. Уравнения и свойства.
33. Воздушный трансформатор: уравнение, векторная диаграмма.
34. Четырехполюсники: пассивные и активные, автономные и неавтономные, проходные, симметричные. A,Z,Y-параметры.
35. Экспериментальное определение первичных параметров четырехполюсников.
36. Входное сопротивление четырехполюсников.
37. Зависимые источники.
38. Соединения четырехполюсников. Эквивалентные параметры каскадного, последовательного и параллельного соединений четырехполюсников.
39. Уравнения четырехполюсников с гиперболическими функциями.
40. Фильтры: классификация.
41. Диагностика электрических цепей. Метод узловых сопротивлений.
42. Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями. Разложение периодических токов и напряжений в ряды Фурье. Явление Гиббса.
43. Особенности разложения в ряды Фурье функций, обладающих различными свойствами.
44. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициенты амплитуды, формы, искажений.
45. Методика решения задач анализа цепей с несинусоидальными периодическими токами и напряжениями.
46. Мощности в цепях несинусоидального тока: активная (равенство Парсеваля), полная, реактивная (по Фризе, по Будяну).
47. Биения колебаний в цепях несинусоидального тока.
48. Модулированные колебания.
49. Действующее значение несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов с периодическими огибающими.
50. Преобразование активных автономных четырехполюсников. Многофазные цепи и системы: основные понятия, классификация.
51. Трехфазные цепи: основные соединения, симметричные системы токов и напряжений.
52. Фазные и линейные токи и напряжения. Активные и реактивные мощности симметричных трехфазных цепей.
53. Высшие гармоники токов и напряжений в трехфазных цепях.
54. Технологии машинного описания электрических цепей. Топологические списки.
55. Технологии машинного формирования уравнений электрических схем по методу узловых потенциалов: метод поэлементного вклада.
56. Точность решения узловых уравнений. Точность решения узловых уравнений электрических схем с почти особыми разрезами.

Лектор, проф. П.А.Бутырин