

УТВЕРЖДЕНО НА ЗАСЕДАНИИ
ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ

ГГТУ им. П. О. Сухого

протокол № 1 от 30 марта 2017 г.

Председатель приемной комиссии

С.И. Тимошин



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ НА
ЗАОЧНУЮ ФОРМУ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
С СОКРАЩЕННЫМ СРОКОМ ОБУЧЕНИЯ
В ГГТУ ИМ. П. О. СУХОГО В 2017 г**

по дисциплине

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

(для специальностей 1-36 04 02 «Промышленная электроника»,
1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» и 1-43 01 07 «Техническая
эксплуатация энергооборудования организаций»)

1. Электрические цепи постоянного тока

1.1. Начальные сведения об электрическом токе

Электрический заряд. Закон Кулона. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле.

1.2. Электрический ток

Электропроводимость. Классификация веществ по степени электропроводимости. Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Удельные электрические проводимость и сопротивление, электрическая проводимость и сопротивление проводников. Закон Ома. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Резисторы и их вольт-амперные характеристики.

1.3. Электрическая цепь

Элементы электрических цепей и их классификация. Электродвижущая сила (ЭДС), мощность и коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Энергия, мощность и коэффициент полезного действия приемника электрической энергии. Количественное выражение энергии при нагревании проводника электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.

Режимы электрических цепей, работа источника электрической энергии на приемник с изменяющимся сопротивлением. Схемы замещения источников и приемников электрической энергии. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей.

1.4. Расчет электрических цепей постоянного тока

Цели и задачи расчета электрических цепей. Законы Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Последовательное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Потери напряжения в проводах, делитель напряжения. Последовательное соединение источников ЭДС. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи.

Разветвленная электрическая цепь с двумя узлами. Параллельное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Электрическая проводимость ветвей. Смешанное соединение пассивных элементов.

Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей методом узлового напряжения. Метод контурных токов. Метод наложения.

1.5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока

Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.

Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов электрической цепи.

2. Электрическое и магнитное поля

2.1. Электрическое поле

Электрическая емкость, расчет ее величины. Электрический пробой и электрическая прочность диэлектрика. Применение многослойной изоляции.

Энергия электрического поля конденсатора. Механические силы в электрическом поле.

2.2. Магнитное поле

Закон Ампера. Магнитная индукция. Проводник с током в магнитном поле. Применение закона Ампера для расчета магнитной индукции. Применение уравнения полного тока для расчета магнитной индукции.

Магнитный поток, потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное потокосцепление собственное и взаимное. Индуктивность, индуктивность собственная и взаимная. Коэффициент магнитной связи. Расчет индуктивности катушки, двухпроводной линии.

Магнитные свойства вещества. Намагничивание и намагниченность веществ. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон полного тока.

2.3. Магнитные цепи

Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Основная кривая намагничивания. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы.

Магнитные цепи, цели и задачи (прямая и обратная) расчета магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной магнитной цепи с воздушным зазором. Расчет разветвленной магнитной цепи.

2.4. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле.

Применение закона электромагнитной индукции в практике.

Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.

3. Электрические цепи переменного тока

3.1. Начальные сведения о переменном токе

Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия генератора переменного тока.

Уравнения и графики синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Сложение и вычитание синусоидальных величин.

3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока

Параметры электрической цепи. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.

Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.

Схемы замещения реальных катушек индуктивности и конденсаторов.

3.3. Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм

Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений ($X_L > X_C$, $X_L < X_C$, $X_L = X_C$). Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.

Расчет неразветвленной цепи переменного тока с произвольным числом активных и реактивных элементов. Построение топографической диаграммы.

Расчет разветвленной цепи с двумя узлами с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$, $b_L = b_C$). Треугольники токов, проводимостей, мощностей.

Расчет цепи переменного тока с двумя узлами с произвольным числом параллельных ветвей методом проводимостей и методом векторных диаграмм.

Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок.

3.4. Символический метод расчета электрических цепей переменного тока

Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности.

Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Аналогии с цепями постоянного тока.

Расчет электрических цепей переменного тока с применением комплексных чисел.

3.5. Электрические цепи с взаимной индуктивностью

Согласное и встречное включение элементов с взаимной индуктивностью в электрических цепях. Знаки ЭДС и напряжения, обусловленные взаимной индуктивностью. Взаимоиндуктивное сопротивление.

Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: векторная диаграмма, вносимые сопротивления, эквивалентная схема замещения.

3.6. Резонанс в электрических цепях

Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.

Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики.

3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами

Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений в электрических цепях. Аналитическое выражение несинусоидальной величины в форме тригонометрического ряда. Действующая величина несинусоидального тока, коэффициент формы.

Расчет электрической цепи при несинусоидальном периодическом напряжении на ее входе.

3.8. Трехфазные цепи при соединении нагрузки звездой

Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношение между ними. Векторная диаграмма.

Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода. Топографическая диаграмма.

Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой. Расчет режимов холостого хода и короткого замыкания.

3.9. Трехфазные цепи при соединении нагрузки треугольником

Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторная диаграмма. Мощность трехфазных цепей.

Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника треугольником.

3.10. Переходные процессы в электрических цепях

Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации.

Включение и отключение катушки индуктивности при постоянном напряжении. Переходный процесс в реальной индуктивной катушке при мгновенном изменении активного сопротивления цепи.

Включение и отключение конденсатора при постоянном напряжении.

3.11. Нелинейные электрические цепи переменного тока

Понятие нелинейных цепей переменного тока. Форма кривой тока в цепи с нелинейным активным сопротивлением при синусоидальном напряжении. Цепи с нелинейными активными элементами.

Электрические цепи с нелинейной индуктивностью. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма.

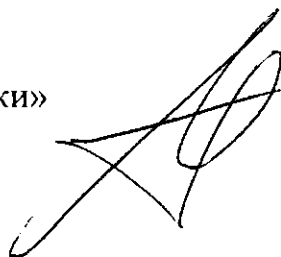
Потери мощности в катушке с ферромагнитным сердечником. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником с учетом потерь.

Явление феррорезонанса. Феррорезонанс напряжений и феррорезонанс токов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Буртаев, Е.В. Теоретические основы электротехники / Е. В. Буртаев. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники / Ф. Е. Евдокимов. – М. : Высш. шк., 1981.
3. Зайчик, М.Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике / М. Ю. Зайчик. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Попов, В.С. Теоретическая электротехника / В. С. Попов. – М. : Энергоатомиздат, 1990.
5. Березкина, Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники : учеб. пособие для средних спец. учеб. Заведений / Т. Ф. Березкина. – 4-е изд. – М. : Высш. шк., 2001.
6. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники: учеб. для сред. профессор образования / Ф. Е. Евдокимов. – 9-е изд. – М. : Академия, 2004.
7. Фуфаева, Л.И. Применение ЭВМ для изучения теоретических основ электротехники: учеб. пособие для электротехн. специальностей сред. учеб. заведений / Л. И. Фуфаева. – М. : Энергоатомиздат, 1992.

Заведующий кафедрой
«Теоретические основы электротехники»
ГГТУ им. П. О. Сухого,
к.т.н., доцент



К.М. Медведев