

Физ

ПРОГРАММА
курса
„ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА“
(для высших технических учебных заведений)



Утверждена
Всесоюзным Комитетом по делам
высшей школы при СНК СССР

ПРОГРАММА

курса „ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА“

(для высших технических учебных заведений)

Объем 180 часов

Программа в полном своем объеме рассчитана на 180 часов; для втузов с сокращенным курсом электротехники предусмотрены варианты на 150 и 120 часов.

При 150 часах из лекционного материала исключаются символический метод и круговые диаграммы (4 и 8 темы) и несколько сокращаются 9, 11, 12, 13,

16 и 17 темы программы; упражнения при этом сохраняются только по первой части курса. Однако, объем лабораторных работ остается без изменения.

При 120 часах дополнительно уменьшается лекционный материал по 4, 7, 10, 14, 15 и 17 темам; кроме того сокращается объем и число лабораторных работ.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Часть первая

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Основные законы электрического тока

Практическая система электрических единиц. Закон Ома. Сопротивление и проводимость твердых и жидких проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Расчет проводов на нагрев. Плавкие предохранители. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложных цепей постоянного тока. Специальные методы расчета сложных цепей. Гальванические элементы. Аккумуляторы.

II. Электрическое поле в диэлектриках

Электрическое поле заряженных тел. Плоский и цилиндрический конденсаторы.

Поле двухпроводной линии. Зарядный и разрядный токи. Энергия электрического поля. Электрическая прочность и удельное сопротивление диэлектриков. Главнейшие изолирующие материалы.

III. Электромагнетизм

Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон полного тока. Взаимодействие несущих ток проводов. Магнитные свойства железа. Расчет магнитных цепей. Постоянные магниты. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вторая форма закона электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Взаимная индукция. Включение и короткое замыкание цепей с индуктивностью. Энергия магнитного по-

ля. Потери на гистерезис. Подъемная сила электромагнита.

IV. Цепи переменного тока

Получение переменного тока. Синусоидальный переменный ток. Эффективные и средние значения тока и напряжения. Векторная диаграмма. Переменный ток в цепи с безреактивным сопротивлением. Переменный ток в цепи с индуктивностью. Поверхностный эффект. Последовательное соединение активных и индуктивных сопротивлений. Мощность переменного тока в цепи с индуктивностью. Катушка с железным сердечником в цепи переменного тока. Переменный ток в цепи с емкостью. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости.

Треугольник мощностей. Резонанс напряжений. Активная и реактивная проводимости. Параллельное соединение прием-

ников переменного тока. Резонанс токов и компенсация сдвига фаз. Символический метод. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Простейшие круговые диаграммы.

V. Трехфазный ток

Многофазные системы. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле.

VI. Электрические измерения

Механическое устройство электроизмерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов. Измерение напряжений и токов. Измерение мощности и энергии. Испытания изоляции. Осциллограф.

Часть вторая

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, ТРАНСФОРМАТОРЫ и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

I. Трансформаторы

Холостой ход трансформатора. Соотношение токов в трансформаторе. Полная векторная диаграмма трансформатора. Схема замещения. Потери напряжения в трансформаторе. Коэффициент полезного действия. Автотрансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы. Способы охлаждения трансформаторов и их мощность. Параллельная работа трансформаторов. Измерительные трансформаторы.

II. Асинхронные машины

Вращающееся поле статора. Устройство обмоток статора и ротора. Магнитный поток распределенной обмотки. Понятие об электрических градусах. Обмоточный коэффициент статора и ротора. Электродвижущие силы статора и ротора. Магнитные потоки асинхронной машины. Ток ротора. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Вращающий момент и его зависимость от скорости двигателя. Двига-

тели с контактными кольцами. Двигатели с вытесненным током. Способы уменьшения пускового тока короткозамкнутых двигателей. Регулирование скорости. Схемы замещения асинхронной машины. Круговая диаграмма асинхронной машины. Работа асинхронной машины в качестве электромагнитного тормоза и в качестве генератора. Однофазные асинхронные двигатели.

III. Синхронные машины

Способы получения синусоидальной яривой электродвижущей силы. Реакция якоря. Векторная диаграмма синхронного генератора. Тормозящий момент синхронного генератора. Потери и охлаждение синхронных генераторов. Включение на параллельную работу. Кривые Мордея. Условия устойчивой работы синхронной машины. Синхронный двигатель.

IV. Коллекторные машины

Принцип действия коллектора. Барабанный якорь, петлевая и волновая обмотки. Электродвижущая сила якоря. Тор-

мозащий и вращающий моменты. Реакция якоря. Коммутация. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения. Самовозбуждение генераторов. Характеристика генераторов постоянного тока. Параллельная работа генераторов. Двигатели постоянного тока. Характеристики двигателей постоянного тока. Motor-генератор для преобразования переменного тока в постоянный. Однофазные коллекторные двигатели переменного тока. Репульсионный двигатель. Трехфазные коллекторные двигатели.

V. Электронные и ионные преобразователи

Термоэлектронный ток. Электронные лампы. Трехэлектродная лампа. Ламповые усилители. Ламповые генераторы. Газотрон. Тиратрон. Фотоэлементы. Принцип действия ртутного выпрямителя. Зажигание и возбуждение ртутного выпрямителя. Многофазное выпрямление. Металлический ртутный выпрямитель. Игнитрон.

Часть третья

ПРОИЗВОДСТВО, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

I. Электрические станции и подстанции

Схемы современных энергосистем. Нагрузка электрической станции. Энергетические системы. Электрические станции. Трансформаторные подстанции. Аппаратура распределительных устройств.

II. Электрические сети

Классификация электрических сетей. Расчет сетей постоянного тока. Расчет

линий трехфазного тока. Материалы и конструктивные элементы сетей.

III. Электрическое освещение

Светотехнические величины и единицы. Электрические источники света. Осветительные приборы. Основные требования, предъявляемые к искусственному освещению. Размещение светильников. Способы расчета освещенности.

Часть четвертая

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА СВЯЗИ

I. Проволочная телеграфия

Принцип действия и устройство телеграфного аппарата. Вспомогательная аппаратура. Питание телеграфных установок. Телеграфные линии. Заземление. Многократное телеграфирование. Печатающие аппараты. Передача изображений.

II. Проволочная телефония

Принципы действий и устройство телефонной связи. Вспомогательная телефонная аппаратура. Телефонные линии и явления в них. Полевые телефонные устройства. Применение ламповых усилителей.

Многократное телефонирование при помощи токов высокой частоты. Принцип действия автоматической телефонной станции.

III. Радиотехника

Электромагнитные волны. Значение высокой частоты для беспроводной связи. Цепь тока передатчика. Антенна. Затухающие и незатухающие колебания. Источники токов высокой частоты. Принципы радиотелефонии. Модулированные колебания. Электрические фильтры. Радиоприемные устройства. Телевидение.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия должны быть использованы для электротехнических расчетов, проводимых параллельно лекционному изложению материала. По ряду тем целесообразна выдача комплексных заданий (например, по расчету сети и электрического освещения). Практические занятия могут быть использованы также для текущего выборочного контроля успеваемости. При полном объеме курса на

практических занятиях ведутся расчеты по всем основным темам; при сокращенном курсе практические занятия проводятся только по основам электротехники (1-я часть курса), где вопросы расчета особенно важны; по остальным темам практические занятия в некоторой степени заменяются лабораторными работами.

Темы практических занятий

Расчет проводов на потерю напряжения и на нагрев. Расчет сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа и специальными методами (нахождение токораспределения и частичных напряжений, подсчеты мощности).

Определение напряженности поля при слоевом диэлектрике в плоском и цилиндрическом конденсаторах. Подсчет энергии поля. Расчет процессов при разряде и заряде конденсатора через сопротивление.

Расчет магнитной цепи. Определение сил взаимодействия проводов с током. Расчет токов и частичных напряжений при включении индуктивности под напряжением.

Расчет простых и сложных цепей переменного тока с построением векторных диаграмм. Расчет компенсации сдвига фаз. Расчеты при помощи символическо-

го метода. Построение круговой диаграммы для простой цепи.

Расчет токов, напряжений и мощности в трехфазной симметричной системе.

Расчет тока холостого хода трансформатора. Расчет к. п. д. трансформатора.

Определение начального и максимального вращающего момента асинхронного двигателя.

Расчет обмотки якоря машины постоянного тока. Определение э. д. с. и вращающего момента машины постоянного тока. Расчет пускового реостата двигателя постоянного тока.

Расчет сети производственного помещения.

Расчет освещения по методу коэффициентов использования.

Простейшие расчеты для радиоприемного устройства.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Рекомендуются следующие лабораторные работы:

1. Сложная цепь постоянного тока.

2. Нагрев проводников током.

3. Последовательное соединение индуктивностей и активных сопротивлений в цепи переменного тока.

4. Последовательное соединение емкости, активного сопротивления и индуктивности при переменном токе.

5. Параллельное соединение приемников переменного тока и компенсация сдвига фаз.

6. Соединение звездой и треугольником при трехфазном токе и измерение мощности трехфазного тока при симметричной нагрузке фаз.

7. Проверка амперметра и вольтметра.

8. Проверка счетчика.

9. Измерение сопротивления изоляции и сопротивления заземления.

10. Испытание трансформатора по методу холостого хода и короткого замыкания.

11. Испытание асинхронного двигателя.

12. Исследование работы синхронной машины.

13. Испытание шунтового генератора.
14. Испытание шунтового двигателя.
15. Испытание серийного двигателя.
16. Параллельная работа шунтовых генераторов.
17. Снятие кривой распределения силы света источника и измерение освещенности с помощью люксметра.
18. Исследование работы телеграфа.
19. Исследование работы телефонной связи.
20. Исследование радиоприемного устройства.
21. Исследование лампового передатчика.
22. Исследование ртутного выпрямителя.

УЧЕБНИКИ

1. Проф. А. С. Касаткин и М. А. Перекалин, «Общая электротехника».
2. Проф. Е. В. Китаев и доп. П. Ф. Гревцев «Курс общей электротехники».

Редактор Н. Н. Абрамов

Л42302 Объем 1/2 п. л. 0,64 авт. л. Зн. в п. л. 55000. Тираж 3000 Зак. 885

Подп. к печ. 18/III 1944 г.

Тип. ЦО НКО СССР «Красная звезда», Москва, ул. Чехова, 16.

Цена 25 к.