

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 06.07.2026 16:49:56

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



/ Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и электротехника»

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):

Информационные системы умных пространств

Квалификация (степень)

Бакалавр

Формы обучения

очная

Москва, 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «СМАРТ- технологии»,

доцент, к.т.н.



/Е.В. Петрунина/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным** целям освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является:

- теоретическое и практическое изучение электрических цепей и электронных устройств информационных систем;
- получение навыков расчета и анализа электрических цепей, электромагнитных устройств и электрических машин;
- овладение знаниями об основных принципах работы электрической, электронной аппаратуры и электромагнитных устройств и машин; изучение их конструктивные особенности;
- подготовка к деятельности в соответствии с квалификацией бакалавра по направлению «Техносферная безопасность», в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

Основные задачи освоения дисциплины «Электротехника и электроника» состоят в том, чтобы дать студентам объем сведений и навыков, на основе которых они должны:

- приобрести знания об основных законах, методах расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучить основные виды и конструктивные особенности электромагнитных устройств;
- получить элементарные навыки анализа электрических машин с целью решения инженерных задач;
- изучить работу электрических и электронных устройств, используемых в инженерных и информационных системах обеспечения техносферной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к профессиональному циклу, вариативная часть (Б1.2). Эта дисциплина связана со следующими дисциплинами ООП бакалавров:

-В базовой части математического и естественнонаучного цикла с дисциплинами:

«Высшая математика», «Физика», «Информатика».

В вариативной части базового цикла (Б1.2) – с дисциплинами:

«Методы защиты от энергетического воздействия / Защита от электромагнитного воздействия», «Энергосбережение и теоретические основы альтернативной энергетики»

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-12	- способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	знать: • Основные законы естествознания, методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока уметь: • Использовать методы математического анализа и моделирования, • Проводить теоретические и экспериментальные исследования. владеть: • навыками работы с компьютером как средством получения и использования информацией.
ПК-4	- способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	знать: • Классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств электрических цепей; • Физические явления в электротехнических и электронных устройствах;

		• Методы расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока; уметь: • Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техносферной безопасности; • Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических и электронных и информационных устройств и систем; • Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. владеть: • Навыками исследовательской работы; • Навыками создания и проведения испытаний электротехнического, электронного оборудования и информационных систем;
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость на третьем курсе в пятом семестре составляет 4 зачетные единицы 111 академических часов

лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника» по срокам и видам работы отражены в приложении.

4.1. Содержание дисциплины.

Электротехника и электроника

Раздел 1. Введение.

Краткий исторический очерк развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом использовании. Общая

характеристика задач, относящихся к теории электрических и магнитных цепей. Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами.

Раздел 2. Основные понятия и законы электрических цепей.

Электрическая цепь и ее расчетная схема. Элементы электрических цепей, их характеристики. Понятия: ветвь, узел, контур. Источники напряжения и тока; идеальные, реальные. Мощность электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные преобразования при последовательном, параллельном и других соединениях пассивных ветвей.

Раздел 3. Основные свойства и методы расчета электрических цепей с источниками постоянного напряжения.

Принцип линейности и его следствия. Основные методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы контурных токов, узловых напряжений. Матричная форма записи уравнений. Преобразование звезды в треугольник и треугольника в звезду.

Раздел 4. Линейные электрические цепи с источниками синусоидальной ЭДС.

Периодически изменяющиеся во времени функции: ЭДС, напряжения и тока. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Действующее и среднее значения. Элементы электрической цепи переменного тока. Индуктивность и емкость. Активные, реактивные и полные сопротивления и проводимости. Колебания энергии в цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

Символический метод анализа цепей переменного тока. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме. Векторная диаграмма токов и топографическая диаграмма напряжений. Активная, реактивная и комплексная мощности. Коэффициент мощности

Трехфазные цепи. Трехфазные системы ЭДС, напряжений и токов. Соединение фаз звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Напряжение смещения нейтрали. Векторные и топографические диаграммы. Мощности в трехфазной цепи

Раздел 5. Электромагнитные устройства: трансформаторы.

Основные понятия. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора. Режим холостого хода и короткого замыкания. Внешние характеристики, мощности потерь..

Раздел 6. Машины постоянного тока.

Общие сведения. Устройство. Анализ работы щеточного токосъема.. Двигатель постоянного тока с независимым, параллельным и последовательным возбуждением.

Раздел 7. Асинхронные машины.

Общие сведения. Устройство трехфазной асинхронной машины. Вращающееся магнитное поле и его особенности. Принцип действия

асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики. Пуск двигателя в ход.

Раздел 8. Синхронные машины.

Общие сведения. Устройство синхронной машины. Режимы работы. Пуск синхронного двигателя.

Раздел 9. Полупроводниковые материалы

Общие сведения, свойства. Проводимость полупроводниковых материалов. P – n переход.

Раздел 10. Полупроводниковые элементы.

Диоды, транзисторы, тиристоры, полевые транзисторы, микросхемы.

Раздел 11. Усилительные устройства.

Усилительный каскад с общим эмиттером. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях. Усилитель мощности, Усилитель постоянного тока.

Раздел 12. Устройства электроники информационных систем.

Генераторы, импульсные устройства, логические элементы, устройства микропроцессорной техники.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Электротехника и , электроника» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля и успеваемости, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, расчетно-графические работы, контрольные работы.

Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций по всем разделам курса.

В пятом семестре студент обязан выполнить расчетно-графические работы.

. Темы контрольных работ

- Электрические цепи постоянного тока.
- Электрические переменного тока .
- Электрические машины.
- Электронная аппаратура.

Темы расчетно-графических работ.

Задание 1. Применение основных методов расчета линейных электрических цепей.

Задание 2. Анализ и расчет двигателя постоянного тока параллельного возбуждения и асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Задание 3. Анализ работы логического устройства электронной схемы.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-12	- способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-4	- способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-12, - способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: Основные законы естествознания, методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при анализе и использовании законов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных законов и принципов функционирования электротехнических устройств. свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: Использовать методы математического анализа и моделирования, проводить теоретические и экспериментальные исследования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять анализ и моделирование электротехнических цепей и технических устройств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств и машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять анализ и моделирование электротехнических устройств и машин.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы с компьютером как средством получения и использования информации.	Обучающийся владеет методами работы с компьютером как средством получения и использования информации в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками работы с компьютером как средством получения и использования информации. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с компьютером как средством получения и использования информации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-4, способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности				
Знать: классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств электрических цепей; физические явления в электротехнических и электронных устройствах;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств электрических	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств, расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока; физические явления в электротехнических и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств, расчеты электрических цепей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств, расчеты электрических цепей

методы расчёты электрических цепей постоянного и переменного тока.	цепей; физические явления в электротехнических и электронных устройствах; методы расчёты электрических цепей постоянного и переменного тока.	электронных устройствах. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	постоянного и переменного тока; физические явления в электрических и электронных устройствах. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	постоянного и переменного тока; физические явления в электротехнических и электронных устройствах; свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь; Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техноферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических, электронных и информационных устройств и систем ;Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техноферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических, электронных и информационных устройств и систем ;Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техноферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических, электронных и информационных устройств и систем ;Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техноферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических, электронных и информационных устройств и систем ;Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техноферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических, электронных и информационных устройств и систем ;Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования и информационных систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования и информационных систем.	Обучающийся владеет навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования и информационных систем. в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования информационных систем, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет Навыками исследовательской работы; Навыками проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования информационных систем свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Электротехника и электроника» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом допущены серьезные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Электротехника и электроника					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОК-12	- способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	знать: Основные законы естествознания, методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока уметь: Использовать методы математического анализа и моделирования, Проводить теоретические и экспериментальные исследования. владеть: навыками работы с компьютером как средством получения и использования информацией.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	ДС, Т,	Базовый уровень - способен использовать методы анализа и электрических цепей, Повышенный уровень - способен использовать методы анализа и электрических цепей и проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютера.
-------	---	--	--	---------------	---

ПК-4	- способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	знать: Классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств электрических цепей; Физические явления в электротехнических и электронных устройствах; Методы расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока; уметь: Разрабатывать, электротехнические, электронные и информационные устройства и применять их для решений задач техносферной безопасности; Осуществлять установку, сборку и отладку электротехнических и электронных и информационных устройств и систем; Формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. владеть: Навыками исследовательской работы; Навыками создания и проведения испытаний электротехнического, электронного оборудования и информационных систем;	лекция, самостоятельная работа	ДС, Т, РГР	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний о тенденциях развития техники и технологии в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом.
------	---	---	--------------------------------	------------	---

Перечень оценочных средств по дисциплине Электротехника и электроника

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
2	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно- графической работы
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторные работы (Л/Р)	Комплект методических указаний к лабораторным работам, представленный в виде методических изданий кафедры	Список лабораторных работ

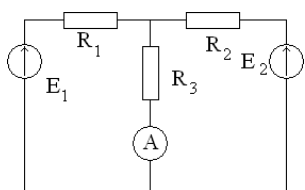
Темы докладов и сообщений по Дисциплине «Электротехника и электроника» раздел электроника

1. Оптоэлектронные приборы.
2. МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
3. Источники вторичного электропитания.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.
5. Обратные связи в усилителях.
6. Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.

7. Усилители мощности. 8. Многокаскадные усилители мощности.
9. Источники стабильного тока и напряжения.
10. Схемотехника интегральных операционных усилителей на биполярных транзисторах.
11. Операционные усилители на МОП-транзисторах.
12. Функциональные узлы на базе интегральных ОУ.
17. Комбинационные логические схемы.
18. Модуляция и демодуляция. Спектры модулированных сигналов.
19. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов.
20. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
21. RC-генераторы гармонических колебаний.
22. LC-генераторы гармонических колебаний.
23. Мультивибраторы.
25. Активные фильтры.
26. Фильтры на переключаемых конденсаторах.
27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи 29. Цифровые фильтры.
30. Современные программы анализа и проектирования электронных устройств.

Тестовые задания по дисциплине «Электротехника и электроника»

№ 1



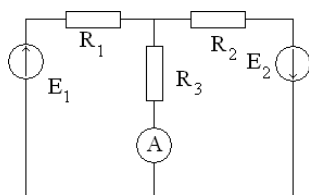
В электрической схеме определить показание амперметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	1,64	1,14	2,1	0,84

№ 2



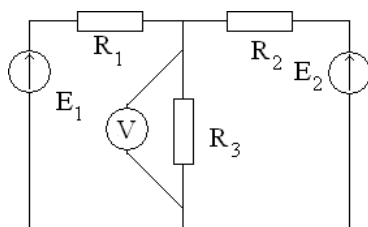
В электрической схеме определить показание амперметра.

$$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	2	0	1	1,5

№ 3



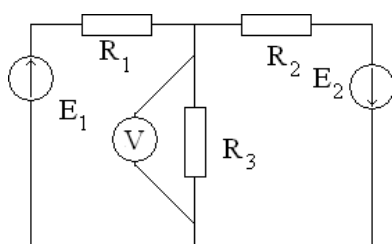
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Напряжение, В	15,7	11,4	22,4	31,2

№ 4



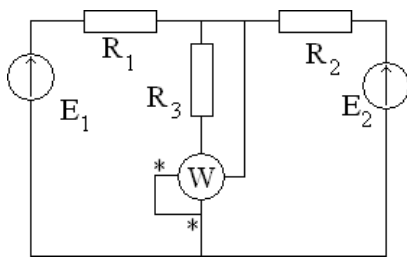
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Напряжение, В	10	0	20	15

№ 5



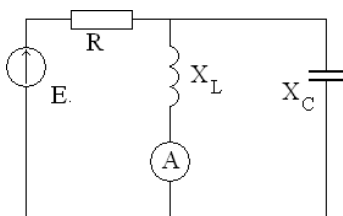
В электрической схеме определить показание ваттметра.

$$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Мощность, Вт	17,1	12,9	18,2	25,4

№ 6



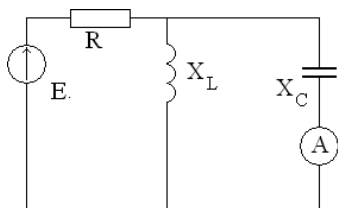
Определить ток в ветви с индуктивностью.

$$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t \text{ В}; R = 10 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 20 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	5	2,5	7,5

№ 7



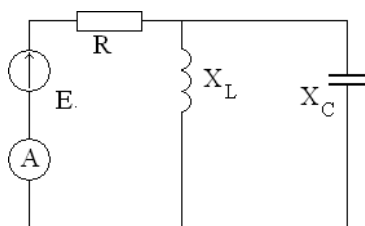
Определить ток в ветви с емкостью.

$$e = 50 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 10 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	6	10	3,5	4,5

№ 8



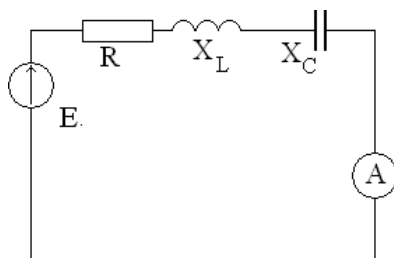
Определить ток в источнике питания.

$$e = 60 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 6 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 12 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	5	0	3,4	2,5

№ 9

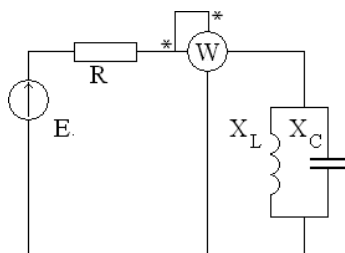


Определить показание амперметра.

$$e = 50 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 25 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 5 \text{ Ом}.$$

№ 10



Определить показание ваттметра.

$$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 100 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 20 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	0	20	60	100

Электрические машины

1. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА:

- а) только двигателем;
- б) генераторами, двигателями;
- в) генераторами, двигателями, компенсаторами.

2. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЗДАВАЕМОЕ ОБМОТКОЙ ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ ЯВЛЯЕТСЯ...

- а) вращающимся;
- б) постоянным по величине;
- в) синусоидальным;
- г) пульсирующим во времени.

(Эталон: а).

3. ВЫРАЖЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ:

- а) $n_1 = \frac{60}{f}$; б) $n_1 = \frac{60p}{f}$; в) $n_1 = \frac{60U}{f}$;
- г) $n_1 = \frac{60f}{p}$.

4. ЧИСЛО ПОЛЮСОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ $n = 737 \text{ об/мин}$ И $f = 50 \text{ Гц}$ РАВНО:

- а) 4; б) 6; в) 8; г) 10; д) 12.

5. ВЫРАЖЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ СКОЛЬЖЕНИЕ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ:

- а) $s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$; б) $s = \frac{n_1 + n_2}{n_2}$; в) $s = \frac{n_2 - n_1}{n_1}$;
- г) $s = \frac{n_2 + n_1}{n_1}$.

6. ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ШЕСТИПОЛЮСНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ $f = 50 \text{ Гц}$ ПРИМЕРНО РАВНА ____ ОБ/МИН:

- а) 1430; б) 960; в) 735; г) 585; д) 478.

7. СООТВЕТСТВИЕ ЧИСЛА ПАР ПОЛЮСОВ И СИНХРОННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ПОЛЯ:

- 1 а) 3000
- 2

- | | | |
|--------------------------|---|---------|
| ☐ | 2 | б) 2000 |
| ☐ | 3 | в) 1500 |
| | | г) 1200 |
| | | д) 1000 |

8. ВРАЩЕНИЕ ПОЛЯ ОБМОТКИ СТАТОРА ИЗМЕНИТСЯ НА ОБРАТНОЕ ПРИ СМЕНЕ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ А, В, С НА:

- а) А, С, В.
- б) С, В, А.
- в) В, С, А.

9. ПОЛЮСНОЕ ДЕЛЕНИЕ ПРОСТЕЙШЕЙ ТРЕХ ФАЗНОЙ ОБМОТКИ ПРИ $2p = 4$ СОСТАВИТ _____ ОКРУЖНОСТИ.

- б) половину
- в) четверть
- г) две трети

10. РОТОР АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ В ДВИГАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ ВРАЩАЕТСЯ _____ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СТАТОРА.

- а) медленнее;
- б) быстрее;
- в) синхронно

11. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ДВИГАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ

- а) преобразуется в механическую
- б) генерируется в сеть

12. ПЕРЕВОД АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ В РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ:

- а) включении в обмотку статора емкости;
- б) уменьшении частоты вращения ротора тормозным моментом;
- в) вращении ротора машины встречно магнитному полю;
- г) включении в обмотку статора активного сопротивления;
- д) вращении ротора быстрее магнитного поля

13. ПЕРЕВОД АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ В РЕЖИМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТОРМОЗА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ:

- а) включении в обмотку статора активного сопротивления;
- б) уменьшении частоты вращения ротора тормозным моментом;
- в) вращении ротора машины встречно магнитному полю;
- г) включении в обмотку статора емкости;
- д) вращении ротора быстрее магнитного поля.

14. СЕРДЕЧНИК СТАТОРА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ИЗГОТАВЛИВАЮТ...

- а) из изолированных листов электротехнической стали;
- б) отливая массивным из магнитной стали или чугуна;
- в) из неизолированных листов электротехнической стали;
- г) отливая массивным из немагнитной стали;

15. МЕТАЛЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБМОТКИ РОТОРА АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ:

- а) электротехническая сталь; б) латунь; в) медь;
- г) алюминий.

16. СЕРДЕЧНИК РОТОРА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ИЗГОТАВЛИВАЮТ...

- а) из изолированных листов электротехнической стали;
- б) отливая массивным из магнитной стали или чугуна;
- в) из неизолированных листов электротехнической стали;
- г) отливая массивным из немагнитной стали;

17. КОНТАКТНЫЕ КОЛЬЦА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ:

- а) подачи напряжения на обмотку ротора;
- б) подачи напряжения на обмотку статора;
- в) соединения обмотки ротора с сопротивлением;
- г) соединения обмотки статора с сопротивлением

17. МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОМЕНТА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ...

- а) $s = 0$; б) $s = 1$; в) $s = s_H$; г) $s = s_{кр}$.

18. МЕХАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА – ЭТО ЗАВИСИМОСТИ ВИДА:

- а) $M = f(s)$;
- б) $M = f(n)$;
- в) $M = f(U)$;
- г) $M = f(P)$;

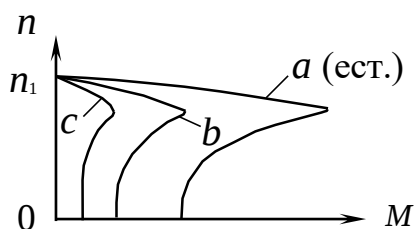
19. МОМЕНТ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ $s = \pm\infty$ РАВЕН:

- а) 0; б) $M_{ном}$; в) $M_{мах}$

20. ФОРМУЛА ПРИБЛИЖЕННОГО РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОГО СКОЛЬЖЕНИЯ:

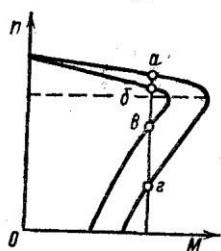
- а) $s_{кр} = Z_K / R_K$; б) $s_{кр} = R_1 / X_K$; в) $s_{кр} = R_1 / R_2$; г) $s_{кр} = R_2 / X_K$.

21. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА б И с АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (а-ЕСТЕСТВЕННАЯ) ПОЛУЧАЮТСЯ ПРИ ...



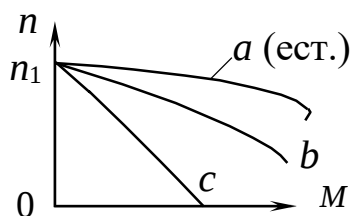
- а) изменении числа пар полюсов машины;
- б) увеличении момента нагрузки на валу;
- в) изменении частоты f напряжения сети;
- г) уменьшении напряжения питающей сети;
- д) введении активного добавочного сопротивления в обмотку ротора.

22. СООТНОШЕНИЯ ТОКОВ РОТОРА ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ В ТОЧКАХ а, б, в И г МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.



- а) $I_a > I_{\delta}$;
- б) $I_{\epsilon} > I_a$;
- в) $I_{\delta} > I_{\epsilon}$.

23. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ВИДА б И с ПОЛУЧАЮТ ПРИ....

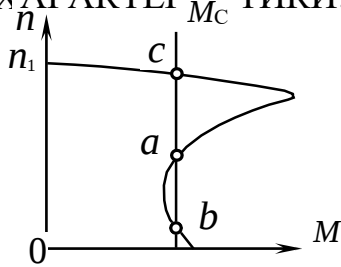


- а) изменении частоты f напряжения сети;
- б) уменьшении напряжения питающей сети;
- в) увеличении момента нагрузки на валу;
- г) изменении числа пар полюсов машины;
- д) введении активного добавочного сопротивления в обмотку ротора.

24. ВИД ПРИБЛИЖЕННОЙ ФОРМУЛЫ КЛОССА:

а) $\frac{M}{M_m} = \frac{2s_{кр}}{s + s_{кр}}; \quad б) \frac{M}{M_m} = \frac{2}{s / s_{кр} + s_{кр} / s};$
 в) $\frac{M}{M_m} = \frac{s + s_{кр}}{2}; \quad г) \frac{M}{M_m} = \frac{2s}{s_{кр}}.$

25. РАБОТА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ МОМЕНТЕ НА ВАЛУ В ТОЧКАХ а, b, c МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ....



- а) а и b устойчива, c не устойчива;
 б) а, b и c устойчива;
 в) а и c устойчива, b не устойчива;
 г) а устойчива, b и c не устойчива;
 д) b и c устойчива, а неустойчива.

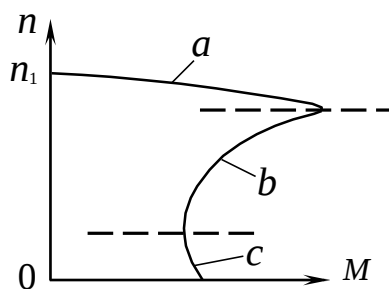
26. ВЫРАЖЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ:

а) $M_{эм} = \frac{C_{м12} U^2 R_2 / s}{(R_1 + R_2 / s)^2 + (X_1 + X_2)^2};$
 б) $M_{эм} = \frac{C_{м12} U^2 R_2 / s}{(R_1 + R_2 / s)^2 + (X_1 + X_2 / s)^2};$
 в) $M_{эм} = \frac{C_{м12} U^2 R_2 s}{Z_k};$
 г) $M_{эм} = \frac{C_m Z_k s}{U_1 R_2}.$

27. ФОРМУЛЫ ОПИСЫВАЮЩИЕ УСТОЙЧИВУЮ РАБОТУ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ:

- а) $M = M_c + M_{дин}; \quad б) M > M_c + M_{дин};$
 в) $M < M_c + M_{дин}; \quad г) M = M_o + M_2 + M_{дин}.$

28. СООТВЕТСТВИЕ РАБОТА АСИХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ И УЧАСТКОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ:



- ☐ 1.a а) устойчива без ограничений;
☐ 2.b б) не устойчива;
☐ 3.c в) устойчива, но при длительной работе двигателя момент нагрузки на валу не должен превышать номинальный;
г) устойчива, но не применяется из-за больших токов в обмотках, сопровождающихся выгоранием изоляции обмоток;

29 РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ – ЭТО ЗАВИСИМОСТИ ВИДА:

- а) $n = f(P_1)$; б) $n = f(P_2)$; в) $s = f(P_1)$; г) $s = f(P_2)$.

30. ВИД КРИВОЙ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ОТ НАГРУЗКИ:

- а) гипербола;
б) парабола;
в) прямая из начала координат;
г) кривая, слабо наклоненная к оси абсцисс.

31. ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕРЬ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ:

- а) магнитные; б) механические;
в) электрические в обмотках статора и ротора;
г) электрические холостого хода;

32. ТОК ХОЛОСТОГО ХОДА I_0 АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА....

- а) не изменится;
б) увеличится;
в) уменьшится.

33. КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ $\cos\varphi_{ном}$ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА....

- а) не изменится;

- б) увеличится;
- в) уменьшится.

34. УСЛОВИЕ ДОСТИЖЕНИЯ МАКСИМУМА ЗНАЧЕНИЯ КПД:

- а) переменные и постоянные потери равны;
- б) переменные потери меньше постоянных;
- в) переменные потери больше постоянных;
- г) нагрузка двигателя составляет 20%.

35. ПРИЧИНА МАЛОГО ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА:

- а) магнитопровод машины собран из листов электротехнической стали;
- б) есть немагнитный зазор между статором и ротором;
- в) для намагничивания машины из сети потребляется в основном реактивная мощность;
- г) обмотки статоров асинхронных машин выполняют из материалов с малым активным сопротивлением;
- д) в асинхронных машинах малы потери холостого хода.

36. КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ – ЭТО ОТНОШЕНИЕ _____ МОЩНОСТИ

- а) активной и реактивной;
- б) активной и полной;
- в) реактивной и полной.

37. НЕНАГРУЖЕННЫЙ АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ ПРИ ОБРЫВЕ ОДНОЙ ФАЗЫ ПУСКОВОГО РЕОСТАТА ВО ВРЕМЯ ПУСКА

- а) пускается и достигает скорости близкой к синхронной;
- б) разгоняется примерно до половины синхронной скорости;
- в) разгоняется примерно до трети синхронной скорости;
- г) не пускается.

38. СПОСОБЫ ПУСКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ:

- а) прямой;
- б) пониженным напряжением;
- в) повышенным напряжением;
- г) реакторный;
- д) автотрансформаторный;
- е) изменением схемы звезда-треугольник;
- ж) изменением схемы треугольник-звезда;

39. ВЫРАЖЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ПУСКОВОЙ ТОК ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРЯМОМ ПУСКЕ:

- а) $I_{\Pi} = E_2 / Z_2$;
- б) $I_{\Pi} = U_1 / \sqrt{R_K^2 + X_K^2}$;
- в) $I_{\Pi} = E_1 / Z_1$;
- г) $I_{\Pi} = I_1 + I_2$.

40. ОСНОВНОЙ НЕДОСТАТОК ПРЯМОГО ПУСКА МОЩНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ:

- а) большой пусковой ток, понижающий напряжение в сети;
- б) двигатель не запускается под нагрузкой;
- в) большой пусковой ток, большие потери мощности в обмотке статора и сильный нагрев обмотки;
- г) большой пусковой ток и значительные потери мощности в питающей сети;
- д) очень большой пусковой момент, возможно повреждение рабочего механизма.

41. ПУСКОВОЙ МОМЕНТ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ БУДЕТ НАИБОЛЬШИМ ПРИ _____ ПУСКЕ.

- а) автотрансформаторном;
- б) реостатном;
- в) переключении обмотки статора с Y на Δ;
- г) реакторном;
- д) прямом.

42. ЗНАЧЕНИЕ ПУСКОВОГО ТОКА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРЯМОМ ПУСКЕ:

- а) $(1-2)I_H$;
- б) $(3-4)I_H$;
- в) $(4-7)I_H$;
- г) $(10-15)I_H$;

43. СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПУСКОВОГО ТОКА, С СОХРАНЕНИЕМ ВЫСОКИХ ПУСКОВЫХ МОМЕНТОВ:

- а) снижение напряжения сети;
- б) включение в цепь ротора добавочных сопротивлений;
- в) изменение конструкции роторных обмоток.

44. СПОСОБ ДОСТИЖЕНИЯ ПОВЫШЕННОГО ПУСКОВОГО МОМЕНТА В АСИНХРОННОМ ДВИГАТЕЛИ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ:

- а) увеличение активного сопротивления ротора;
- б) уменьшение активного сопротивления ротора;

в) введение добавочного сопротивления в цепь статора.

45. НЕДОСТАТКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОВЫШЕННЫМ ПУСКОВЫМ МОМЕНТОМ:

- а) уменьшается пусковой момент;
- б) увеличивается пусковой момент;
- в) увеличивается потребляемая мощность;
- г) увеличивается скольжение.

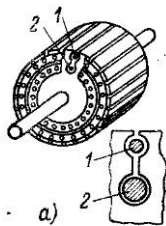
46. ПРИЧИНА ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛУБЛЕННОГО ПАЗА РОТОРА КОРОТКОЗАМКНУТОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ:

- а) качественная заливка пазов алюминием;
- б) повышение пускового момента двигателя;
- в) увеличение сечения стержней ротора, чтобы уменьшить сопротивление обмотки ротора и электрические потери;
- г) увеличения сечения стержней ротора, чтобы увеличить механическую прочность обмотки ротора.

47. ЯВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В ДВУХКЛЕТОЧНЫХ И ГЛУБОКОПАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ УЛУЧШАЮЩЕЕ ПУСКОВЫЕ СВОЙСТВА:

- а) насыщение стали;
- б) уменьшение проводимости;
- в) уменьшение частоты;
- г) вытеснение тока.

48. ПУСКОВАЯ ОБМОТКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ДВУХКЛЕТОЧНЫМ РОТОРОМ – ЭТО...

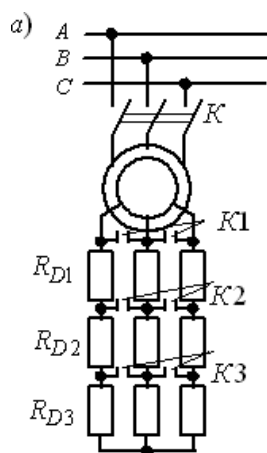


- а) 1;
- б) 2.

49. ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ СКОРОСТИ ПУСКОВЫМ РЕОСТАТОМ.....

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается постоянной;
- г) увеличивается незначительно.

50. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПУСКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ ВКЛЮЧЕНИЕМ КОНТАКТОРОВ:



- а) К;
- б) К1;
- в) К2;
- г) К3.

51. СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ, ИЗМЕНЕНИЕМ:

- а) частоты питающего напряжения;
- б) числа пар полюсов;
- в) напряжением питающей сети;
- г) введением в ротор добавочного сопротивления.

52. СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ПРИ КОТОРЫХ КПД ОСТАЕТСЯ ВЫСОКИМ, ИЗМЕНЕНИЕМ:

- а) частоты питающего напряжения;
- б) числа пар полюсов;
- в) напряжением питающей сети;
- г) введением в ротор добавочного сопротивления.

53. КРИТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ЧАСТОТНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ $f_1 < f_{1н}$ _____.

54. КРИТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ЧАСТОТНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ $f_1 > f_{1н}$ и $U_1 = U_{1н}$ _____.

55. РЕГУЛИРОВАНИЕ МНОГОСКОРОСТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИЗМЕНЕНИЕМ:

- а) частоты питающей сети;
- б) значение напряжения сети;
- в) числа пар полюсов;
- г) добавочного сопротивления.

56. ПРЕИМУЩЕСТВО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЕМ СОПРОТИВЛЕНИЯ В ЦЕПИ РОТОРА:

- а) сохранение перегрузочной способности;
- б) сохранение жесткости характеристики;
- в) повышение коэффициента мощности установки.

57. МАКСИМАЛЬНЫЙ МОМЕНТ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ СКОРОСТИ УМЕНЬШЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменным.

58. ДИАПАЗОН ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ:

- а) от 0 до $n_{ном}$;
- б) от 0 до $1,5n_{ном}$;
- в) от $0,85n_{ном}$ до $1,05n_{ном}$.

59. ТОРМОЗНЫЕ РЕЖИМЫ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ:

- а) электромагнитное торможение;
- б) генераторный с выдачей энергии в сеть;
- в) генераторный с гашением энергии в цепи ротора;
- г) силовое торможение.

60. ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ВОЗМОЖНО ПРИ....

- а) изменении чередования фаз двигателя;
- б) отключении статора от сети;
- в) отключении статора от сети и подключении 2-х фаз к постоянному току.