

Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

1. Роль электромеханики и электрических аппаратов в современной технике
2. Классификация трансформаторов. Назначение и принцип действия однофазного трансформатора.
3. Схема замещения однофазного трансформатора. Уравнения Кирхгофа.
4. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия асинхронной машины. Скольжение. Режимы работы асинхронной машины.
5. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.
6. Устройство и принцип действия синхронной машины. Условия синхронизации.
7. Синхронные реактивные двигатели. Их достоинства и недостатки.
8. U -образная характеристика синхронной машины.
9. Асинхронный пуск синхронных двигателей.
10. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения и их механические характеристики.
11. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
12. Коммутация в машинах постоянного тока, ее практический смысл.
13. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
14. Классификация электрических аппаратов.
15. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
16. Расположение электрических аппаратов в установке по производству, распределению и потреблению электрической энергии.
17. Магнитные цепи электрических аппаратов. Влияние магнитного сопротивления в стали на индукцию в воздушном зазоре.
18. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Время срабатывания и отпускания электромагнитов.
19. Предохранители. Основные параметры и требования, предъявляемые к предохранителям. Работа предохранителя при номинальном токе и коротком замыкании. Конструкции и выбор предохранителей.

20. Контакторы и магнитные пускатели. Основные параметры и режимы работы контакторов и магнитных пускателей.

21. Устройство, схема включения и тепловая защита магнитных пускателей. Выбор контакторов и магнитных пускателей.

22. Отделители и короткозамыкатели. Назначение, устройство и выбор.

23. Тепловые реле. Время-токовые характеристики.

24. Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В.

25. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В.

26. Рубильники, пакетные выключатели, переключатели. Назначение, устройство и выбор.

27. Разрядники. Назначение, устройство и выбор.

28. Реакторы. Назначение, устройство и выбор.

29. Трансформаторы напряжения. Назначение, устройство и выбор.

30. Трансформаторы тока. Назначение, устройство и выбор.

31. Системы управления силовыми электронными аппаратами. Обобщенные структурные схемы. Основные функциональные узлы и элементная база.

32. Микропроцессоры в управлении электрическими и электронными аппаратами. Структура и функции микропроцессора, микроконтроллера и примеры их применения в различных аппаратах.

33. Статические коммутационные аппараты постоянного и переменного токов. Функциональные возможности и области рационального применения. Гибридные коммутационные аппараты.

34. Статические регуляторы постоянного тока. Примеры импульсного регулирования параметров электрической энергии. Основные схемы импульсных регуляторов постоянного тока. Тиристорные регуляторы постоянного тока.

35. Статические регуляторы переменного тока. Тиристорные регуляторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. Применение силовых транзисторов в регуляторах переменного тока. Регуляторы реактивной мощности.

36. Магнитно-полупроводниковые аппараты. Дроссели насыщения и основные способы подмагничивания. Магнитно-полупроводниковые ключи.

Передача и распределение электроэнергии

1. Кабельные и воздушные линии электропередачи: особенности конструктивного исполнения, параметры схемы замещения
2. Схемы замещения линий электропередачи, трансформаторов, реакторов.
3. . Расчет режима разомкнутой электрической сети по «данным начала» и по «данным конца».
4. Простейшие методы расчета кольцевых схем.
5. Категории надежности потребителей и принципы построения схем электрической сети.
6. Компенсация реактивной мощности.
7. Показатели качества электроэнергии.
8. Регулирование напряжения в электрических сетях.
9. Матричные уравнения установившегося режима электрической сети.
10. Методы решения матричных уравнений электрической сети.
11. Нагрузки энергосистемы и их характеристики.
12. Методика выбора оптимального варианта электрической сети.

Переходные процессы в энергосистемах

1. Основные виды переходных процессов. Основные допущения. Назначение расчетов.
2. Схемы замещения, системы единиц, учет неодинаковых коэффициентов трансформации.
3. Переходный процесс при коротком замыкании за трансформатором.
4. Уравнения Парка - Горева синхронной электрической машины.
5. Определение начального тока короткого замыкания для синхронных машин без демпферных и с демпферными обмотками.
6. Трехфазное короткое замыкание на выводах синхронной машины без демпферных обмоток.
7. Трехфазное короткое замыкание на выводах синхронной машины с демпферными обмотками.
8. Переходный процесс при гашении поля в синхронной машине.
9. Метод типовых кривых для расчета переходного процесса.

10. Метод симметричных составляющих для расчета несимметричных режимов в электрической сети. параметры схем замещения.
11. Расчет режима при обрыве фазы и двух фаз в линии электропередачи. Векторные диаграммы с высшей и низшей стороны трансформатора.
12. Расчет режима при коротком замыкании на землю фазы и двух фаз линии электропередачи. Векторные диаграммы с высшей и низшей стороны трансформатора

Электрическая часть станций и подстанций

1. Трансформаторы (автотрансформаторы): конструкция, системы охлаждения, применение.
2. Проводники и изоляторы: основные виды, шины и шинопроводы, кабельные и воздушные линии, виды изоляторов.
3. Нагревание изолированных и неизолированных проводников и кабелей.
4. Термическая стойкость однородных проводников.
5. Электродинамические силы, действующие на проводники при коротком замыкании.
6. Электродинамическая стойкость шинных конструкций.
7. Электрические контакты и их нагрев.
8. Процесс отключения электрического тока.
9. Расчет восстанавливающегося напряжения.
10. Особенности выполнения вакуумных, элегазовых, масляных и воздушных выключателей.
11. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
12. Разъединители: конструкция, назначение, условия выбора.
13. Токоограничивающие реакторы.
14. Электрические схемы распределительных устройств подстанций

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного испытания в аспирантуру

а) основная литература:

1. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. В 2 томах. - М.: Издательский дом МЭИ, 2004.
2. Гольдберг О.Д. Электромеханика: учеб. для студ. вузов / О.Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 512 с.

3. Электрические и электронные аппараты: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2 т. Т.1. Электромеханические аппараты / [Е.Г. Акимов и др.]; под. ред. А.Г. Годжелло, Ю.К. Розанова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.;

б) дополнительная литература:

4. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины / А. В. Иванов-Смоленский. – М.: Энергия, 1980. – 928 с.

5. Копылов И. П. Электрические машины / И. П. Копылов. – М.: Высшая школа, 2000. – 607 с.