

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

Аннотация

Дисциплина "Электрические и электронные аппараты" предназначена для студентов 3-го курса, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (профиль 140400.62-10 "Электропривод и автоматика").

Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов умений и навыков при выборе и применении электрических и электронных аппаратов, дать представление о принципах устройства основных видов аппаратов, понимание физических процессов, протекающих в них при работе.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Содержание дисциплины

Предмет и содержание дисциплины. Краткие сведения об истории развития электроаппаратостроения в России и за рубежом. Значение электрических аппаратов для распределения электроэнергии, для защиты электроцепей при аварийных ситуациях, для управления современным электроприводом и автоматизированными промышленными объектами. Основные термины и определения. Классификация электрических и электронных аппаратов.

Тепловые процессы в электрических аппаратах. Источники теплоты в электрических аппаратах. Способы распространения теплоты в электрических аппаратах. Задачи тепловых расчетов. Теплоотдача конвекцией и излучением, теплопроводность в частях электрических аппаратов. Режимы нагрева и термическая стойкость электрических аппаратов.

Классификация электрических контакторов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Нагрев контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов.

Электромагнитные явления в электрических аппаратах. Основные понятия в теории ферромагнетизма. Кривые намагничивания и петли гистерезиса. Магнитные материалы. Магнитная система и цепь аппаратов.

Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Ток электродинамической стойкости. Ударный ток короткого замыкания.

Электрическая дуга в цепи постоянного тока. Дугогасительные системы. Дугогасительные камеры.

Электромагнитные аппараты автоматики. Реле. Классификация. Принцип действия электромагнитных реле. Основные параметры реле. Выбор электромагнитных реле. Поляризованные электромагнитные реле. Герконовые реле: Назначение, устройство и виды. Индукционные реле.

Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Устройство, принцип действия предохранителя и согласование его с защищаемым объектом. Основные параметры. Назначение, устройство и выбор рубильников и пакетных выключателей. Контактторы и магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, основные узлы контакторов. Виды контакторов и магнитных пускателей. Основные параметры. Режимы работы. Тепловые реле. Принцип действия. Аппараты температурной и токовой защиты. Автоматические выключатели. Расцепители. Виды автоматических выключателей.

Аппараты высокого напряжения. Назначение и классификация аппаратов высокого напряжения. Условия работы и общие требования. Основные параметры. Воздушные, элегазовые, масляные и вакуумные выключатели. Конструкция и принцип действия. Сравнительные характеристики.

Силовые электронные аппараты. Общие сведения об электронных ключах и бездуговой коммутации. Статические и динамические режимы работы ключей. Основные классы силовых транзисторов. Характеристики. Быстродействие и безопасность работы силовых транзисторов. Принцип действия тиристоров. Статические и динамические характеристики. Типы тиристоров и их защита.

Микропроцессор, его структура и функции. Микропроцессорные аппараты защиты. Аппаратура для пуска двигателей. Применение микроконтроллеров в качестве защитной и коммутационной аппаратуре. Микроконтроллер Siemens "Logo", его язык программирования.

Общие сведения о статических и гибридных аппаратах. Статические и гибридные аппараты постоянного тока. Транзисторные реле и контакторы. Тиристорные контакторы. Гибридные аппараты постоянного тока. Статические и гибридные коммутационные аппараты переменного тока. Тиристорные контакторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. Гибридные аппараты. Коммутационные аппараты на магнитных усилителях.

Основная литература

1. Электрические и электронные аппараты : учеб. : в 2 т. / ред.: А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанов. - М. : Издательский центр "Академия", Т. 1 : Электромеханические аппараты. - 2010. - 344 с
2. Электрические и электронные аппараты : учеб. : в 2 т. / ред. Ю. К. Розанов. - М. : Издательский центр "Академия", Т. 2 : Силовые электронные аппараты. - 2010. - 315 с.
3. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. Учебник. -4-е изд. испр. и доп. –Л. Энергоатомиздат, 1989. – 300с.
4. Электрические и электронные аппараты: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 140604.65-Электропривод и автоматика промышлен. установок и технол. комплексов / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. электротехники и автоматике ; сост.: А. О. Яковлев, А. С. Солдатенков. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012.

Дополнительная литература

1. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматике: учебное пособие.- 2-е изд., испр. и доп..- М.: Высшая школа, 2004.- 351с.
2. Подлипенский В.С., Петренко В.Н. Электромагнитные и электромашиные устройства автоматике. - К.: Вища Шк., 1987. - 592 с.
3. Буткевич Г.В., Дегтярь В.Г., Сливинская А.Г. Задачник по электрическим аппаратам: учебное пособие для вузов. –М.: Высшая школа, 1977. – 199с.
4. Электрические аппараты : справ. / И. И. Алиев, М. Б. Абрамов. - М. : РадиоСофт, 2005. - 255 с.
5. Курсовое и дипломное проектирование по низковольтным электрическим аппаратам : учебное пособие / Г. А. Жукова, В. П. Жуков. - М. : Высш. шк., 1987. - 160 с.